

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-MANAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS



TESIS

Para optar al título de especialista en Radiología

**"CORRELACIÓN CLÍNICO-TOMOGRÁFICA EN LA EVOLUCIÓN
DEL TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO EN EL HOSPITAL
ANTONIO LENIN FONSECA, OCTUBRE 2016"**

AUTORA

Dra. TANIA LISSETH MERCADO AVENDAÑO
Médico residente de Radiología III año

TUTOR

DR. JORGE CHAMORRO F.

Especialista en Radiología, Hospital Roberto Calderón Gutiérrez

Biblioteca Central "Salomón de la Selva"
UNAN-Managua
Fecha de ingreso: 17/11/2017
Comprador: Dan x Fac. Med.
Precio: CS. US. 97518
Registro No. 81518

Escaneada

*MED
ESP/RADIO
378-242
Her
2017*

MANAGUA, 07 DE FEBRERO DEL 2017



REPUBLICA DE NICARAGUA
MINISTERIO DE SALUD
DIVISION DOCENCIA, CAPACITACION E INVESTIGACION



**TRIBUNAL
EVALUADOR**

ACEPTADO POR EL MINISTERIO DE SALUD DE NICARAGUA Y LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA-LEON.

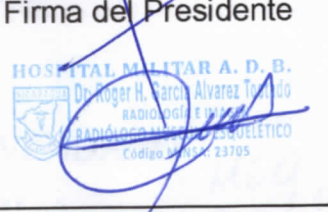
Dra. Tania Liseth Mercado Avendaño, culminó la Especialidad de **RADIOLOGIA**, Año académico 2014 – 2017.

Dr. Jorge Luis Silvettiz
Nombres y Apellidos

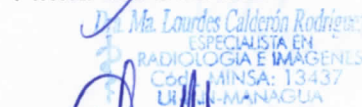

Firma del Presidente


Dr. Roger García Alvarez
Nombres y Apellidos




Firma del Secretario

Dra. María Lourdes Calderón
Nombres y Apellidos




Firma del Vocal


Dra. Gretel Sequeira Castillo
Firma del Sub Directora Docente
O Director de la Unidad



Ministerio de Salud
Hosp. Dr. Roberto Calderón F. G.
DIRECCION DOCENTE

Dra. Natalia V. Salgado Quintero
Directora General de Docencia e Investigaciones

COMPLEJO NACIONAL DE SALUD "DRA. CONCEPCION PALACIOS"

Managua Nicaragua C. A.
Teléfonos: 2897150 / 9- Apdo. P. 107

"Correlación clínico-tomográfica en la evolución del trauma craneoencefálico en el HALF, octubre 2016"

Tema:

"Correlación clínico-tomográfica en la evolución del trauma craneoencefálico en el Hospital Antonio Lenin Fonseca, octubre 2016"

Agradecimientos

A mi familia fuente de apoyo incondicional.

A mi tutor el Dr. Jorge Chamorro por su paciencia y disposición.

Al profesor Pablo Morales por su asesoría y valioso aporte.

Al departamento de estadística del HEALF por el apoyo brindado durante la ejecución del presente trabajo.

Dr. Jorge A. Chamorro Flores
Médico y cirujano
Especialista en Neurología y Neurocirugía
Calle Miraflores 1077
TORO

Opinión del Tutor

El trauma Craneoencefálico es una de las principales causas de muerte y discapacidad en nuestro país y ha incrementado con los años, causando estragos en la población adulta joven, por lo que es importante para estos pacientes ser atendidos, con un buen abordaje clínico e imagenológico, para diagnosticar toda aquella patología que requiera tratamiento urgente.

La aplicación de una escala sistemática para la interpretación de las tomografías cerebrales por traumatismo craneoencefálico, va a permitir una evaluación exhaustiva e integral, reduciendo el riesgo de dejar sin diagnosticar patologías subsidiarias de tratamiento urgente y así disminuir las posibles secuelas neurológicas.

Es un honor para mí hacer reconocimiento especial a la Dra. Tania Mercado, quien desarrolló y culminó, el tema de investigación, cumpliendo con todos los requerimientos científicos y metodológicos, lo que servirá como un punto de partida para otras investigaciones relacionadas.



Dr. Jorge A. Chamorro Flores.
Médico y cirujano
Especialista en Radiología e imagenología.
Cod. MINSA 29577
TUTOR

Contenido

Introducción.....	6
Antecedentes	8
Justificación	12
Planteamiento del Problema	13
Hipótesis	14
Objetivos.....	15
Marco Teórico	16
Diseño metodológico.....	27
Resultados	39
Discusión.....	41
Conclusiones	44
Recomendaciones	45
Bibliografía	46
Anexos	48
Tablas y gráficos	53

Introducción

Nicaragua presenta la tasa más alta de mortalidad por trauma craneoencefálico del istmo centroamericano con 166 por 100, 000 habitantes, representando un 53% del total de defunciones en hombres de 25 a 44 años de edad comparada con 11.6 % de Costa Rica y 32.4% de El Salvador. En general, el mecanismo de trauma más frecuente son los accidentes de tránsito, seguido por los laborales, domiciliarios y agresiones delincuenciales. (Perez Blanco, 2015)

El departamento de estadística del Hospital Antonio Lenin Fonseca reporta que el trauma Craneoencefálico es una de las primeras causas de muerte con un porcentaje de mortalidad del 26 % de todos los ingresos de trauma craneoencefálico para el año 2014. Además, de todos los egresados por Trauma craneoencefálico, un 62% presentaba algún grado de discapacidad.

Los traumatismos graves conllevan a prolongadas hospitalizaciones, representan una mortalidad elevada y los pacientes que sobreviven a traumas craneoencefálicos graves y moderados pueden presentar secuelas incapacitantes permanentes. Los efectos persistentes de la anomalía craneal sobre la personalidad y el estado mental pueden ser devastadores para el sujeto y su familia, afectando al grupo etáreo más grande y económicamente más productivo, convirtiéndose de esta manera en un problema de salud pública con importantes repercusiones socioeconómicas. (Fernández & Boscá Crespo, 2012)

El abordaje y manejo de los pacientes con trauma craneoencefálico es muy variable, sobre todo cuando se relaciona con un pronóstico final, sin embargo las dificultades que enfrentan los médicos para pronosticar la evolución final de los pacientes con esta patología estriban en el gran número de variables que influyen en el pronóstico, el curso relativamente prolongado de recuperación tras el traumatismo, las limitaciones propias de la valoración

clínica precoz de estos pacientes y el desconocimiento de gran parte de la neurobiología de esta entidad. (Perez Blanco, 2015)

La realización de predicciones individualizadas en pacientes con TCE comenzó a mediados de los años 70. Desde entonces se han desarrollado diferentes modelos matemáticos capaces de predecir pronóstico con fiabilidad, cuyas principales ventajas radican en su "consistencia y escasa variabilidad."

Una de las perlas clínica más ampliamente utilizada para este fin es la Escala de Coma de Glasgow (GCS), esta es un instrumento con alta sensibilidad para la valoración en pacientes con daño cerebral, aunque se han observado diversas fallas e inconsistencias al momento de su uso e interpretación como suponer condiciones clínicas más graves de lo que en verdad se presentan, o por el contrario, pasar por alto datos de deterioro neurológico. (Buitrago & Correa, Junio 2013)

El desarrollo de la tecnología condujo a que la tomografía computarizada (TC) se convirtiera en la principal herramienta diagnóstica para identificar la presencia o la ausencia de daño estructural, inicialmente con propósitos descriptivos, y permitiendo con la creación de las escalas de Marshall y Rotterdam clasificar la gravedad y predecir los resultados clínicos.

Antecedentes

El trauma craneoencefálico, ha sido estudiado tratando de establecer asociación entre la clínica y los hallazgos tomográficos así como su utilidad para predecir la evolución de estos pacientes en estudios como:

Mata et al, desarrollaron una investigación tratando de determinar el sistema de puntuación y hallazgos de la TC inicial que predicen la muerte al alta hospitalaria en 245 pacientes adultos con TCE moderado a severo. Se calcularon las puntuaciones tomográficas de Marshall y Rotterdam, comparando el desempeño de los dos sistemas de score en la predicción de muerte temprana., se identificó que más muertes ocurrieron en los pacientes con puntuaciones de Marshall y Rotterdam mayores. La ausencia de las cisterna basales (odds ratio [OR] = 771.5, $p < 0,0001$), desplazamiento positivo de la línea media (OR = 56,2; $p = 0,0011$), el volumen de la masa hemorrágica mayor de 25 ml (OR = 12,9; $p = 0,0065$) y la hemorragia intraventricular o subaracnoidea (OR = 3,8; $p = 0,0395$) fueron predictores independientes de la muerte temprana. Concluyendo que ambos sistemas de puntuación Marshall y Rotterdam se pueden utilizar para predecir la muerte precoz en pacientes con TCE. (Mata-Mbemba D, 2014)

Jacobs et al, realizaron una investigación en los países bajos de Europa, con objetivo de explorar el valor pronóstico del volumen de la lesión y el desplazamiento de la línea media en TCE moderado y grave. Un objetivo secundario fue evaluar la variación interobservador en la evaluación del volumen de hematoma y el desplazamiento de la línea media. Se incluyeron todos los pacientes con TCE moderado y grave ingresados, mayores de 16 años, durante un periodo de 8 años, se analizaron 605 pacientes y encontraron que la tasa de mortalidad y el porcentaje de pacientes con resultados desfavorables aumentaron cuando el volumen de hematoma y el desplazamiento de la línea media incrementaron. (Jacobs B, 2011)

Chang et al, desarrollaron una investigación titulada Relación clínico-tomográfica (GCS-Marshall) con el estadio de la escala de Glasgow de resultados en pacientes con traumatismo cráneo encefálico moderado-severo. Hospital "Luis Vernaza". Se estudiaron 94 pacientes, la mayoría eran adultos jóvenes de género masculino con una predominancia del TEC moderado y Marshall tipo II. Se encontró una correlación inversamente proporcional entre la escala de Marshall y GOS (Escala de Glasgow por resultados), y directamente proporcional entre la GCS y GOS, ambos significativos estadísticamente (M: GOS $p=0.022$ y GCS: GOS $p=0.0001$). La GCS como la clasificación tomográfica de Marshall se relacionan significativamente con el pronóstico, por lo que han demostrado ser herramientas útiles para predecir la recuperación de los pacientes con TCE moderado-severo, siendo la GCS más confiable. (Chang Villacreses & Jacques Lara, 2011)

Maas et al, llevaron a cabo una investigación que tiene como objetivo describir y cuantificar la relación entre las características de TC y el resultado de 6 meses, evaluada por la Escala de resultados de Glasgow (GOS). Del estudio individual tomográfico, de la data del estudio IMPACT, se obtuvo el estatus de las cisternas basales (3861), desplazamiento de la línea media (4698), hemorragia subaracnoidea traumática (7407) y lesiones intracraneales (7613). La clasificación tomográfica III y IV fueron especialmente relacionada con la mortalidad; la presencia de contusión cerebral está más relacionado con un nivel de discapacidad en los supervivientes que la mortalidad. El pronóstico de los pacientes con lesiones de masa era mejor que los pacientes con hematoma epidural (OR 0,64; IC 0,56-0,72) y más pobre para los pacientes con hematoma subdural agudo (OR 2.14; CI 1.87-2.45). Obliteración parcial de las cisternas basales (OR 2,45; IC 1,88 a 3,20), hemorragia subaracnoidea traumática (OR 2,64; IC 2,42 a 2,89), desviación de línea media (1-5 mm-OR 1,36; IC 1,09 a 1,68; mayor de 5 mm-OR 2,20; CI 1,64-2,96), estuvieron fuertemente relacionado con una peor evolución. El análisis multivariado indicó que las características de las TC individuales añaden sustancialmente al valor pronóstico que la clasificación tomográfica sola. Se llegó a la conclusión en el presente estudio de que tanto la clasificación tomográfica y las características tomográficas individuales son importantes predictores de resultados en TCE. (Maas IR, 2007)

La revisión llevada a cabo por Dulanto en 2015, de un total de 224 pacientes con TCE, el promedio de edad fue de 46 años, varones (68%), el mecanismo de trauma que se encontró en la mayoría de pacientes fueron caídas (48%). El traumatismo cráneo encefálico de severidad leve fue de 87%, moderado de 10% y severo de 3%. Según la clasificación de Marshall indica que existe una relación directa entre el tipo de lesión inicial medida en esta clasificación y la evolución del paciente, de modo que, cuando aumenta el grado de la lesión, también lo hace la proporción de malas evoluciones neurológicas, lo cual conlleva a un tratamiento quirúrgico y con mayor tendencia a la mortalidad. En ese estudio el 12% de los casos clasificaron como Marshall IV-VI, de los cuales el 76% clasificó como de severidad moderada o severa, el 93% requirió tratamiento quirúrgico temprano y el 30% falleció o terminó en coma. El análisis de correlación de Pearson mostro una correlación buena entre la clasificación de Marshall y obliteración de las cisternas perimesencefálicas, edema cerebral, herniación cerebral y hematoma subdural. (Deza, 2014)

El estudio titulado "Nivel de correlación entre la escala de Marshall y Uscanga con escala de Glasgow en pacientes con diagnóstico de traumatismo cráneoencefálico" en el cual se incluyeron 151 sujetos, arrojó como resultados que 64.2% (n=97) pertenecen al sexo masculino y con un promedio de edad de 40.13 años (± 17.740), del total de pacientes 61.6% (n=93) presento según la escala de coma de Glasgow un grado de traumatismo leve, 29.8% (n=45) moderado y 8.6% (n=13) severo, encontrándose la frecuencia mayor en mujeres para traumatismo leve y severo para hombres. Los Hallazgos tomográficos mostraron según la escala de Marshall lesión difusa grado I en 71.5% (n=108) grado II en 15.9% (n=24) grado III en 12.6% (n=19) sin casos para el grado IV. En relación al grado de edema por Uscanga 74.2 % para Leve (n=112) Moderado 16.6% (n=25) Severo 9.3% (n=14). El nivel de correlación entre la escala de Glasgow y Marshall mediante el método Rho de Spearman con (.73) positiva al nivel .01, Glasgow con Uscanga en puntajes (.71) negativa al nivel .01, Glasgow con Uscanga en rangos (.76) positiva al nivel .01. Respecto a Marshall con Uscanga en rangos (.89) positiva al nivel 0.1. (Portilla, 2013)

Sunil Munakomi en su estudio "A comparative study between Marshall and Rotterdam CT scores in predicting early deaths in patients with traumatic brain injury in a major tertiary care hospital in Nepal" concluye que ambos scores (Marshall y Rotterdam) pueden ser utilizados de forma confiable para predecir la mortalidad en pacientes con trauma craneoencefálico agudo, así mismo señalan que otros hallazgos específicos pueden ser usados para predecir la mortalidad temprana como hemorragia subaracnoidea, desviación de la línea media y el estado de las cisternas perimesencefálica. (Munakomi, 2016)

El estudio "Factores pronósticos a los 6 meses posterior a trauma craneoencefálico moderado y severo en pacientes de cuidados intermedios de neurocirugía del Hospital Antonio Lenin Fonseca de febrero 2014 a febrero 2015" incluyó a 500 pacientes, cuyos hallazgos tomográficos más frecuentes en los fueron: hemorragia subaracnoidea, petequias hemorrágicas, hematoma subdural agudo, según la clasificación Marshall fueron la lesión difusa tipo II y III las más frecuentes, se encontró que la minoría de pacientes tendría alto riesgo de discapacidad y mortalidad al ser calculadas con los modelos IMPACT y CRASH. La mortalidad del estudio fue de 20.4% y la mayoría de pacientes no presentó discapacidad a los 6 meses posterior al trauma. Los pacientes con mejor estado clínico a los 6 meses presentaron predominantemente los grados I y II de la escala de Marshall tomográfica. Los fallecidos fueron 3.7 veces más frecuentes en el grupo de pacientes operados. (Perez Blanco, 2015)

Justificación

Los estudios para establecer asociación entre la clínica y los hallazgos tomográficos en trauma craneoencefálico así como su utilidad para predecir la evolución de estos pacientes, se han realizado en países desarrollados y ninguno en países pobres como el nuestro. Por lo tanto, se prevé la existencia de diferencias esperadas y muy significativas en cuanto al mecanismo de trauma, manejo del paciente, entrenamiento del personal, tecnología, recursos y equipamientos que influyen directa e indirectamente en la evolución del paciente.

Por lo anterior, realizar éste estudio ofrece los siguientes beneficios:

- 1) Crear una noción en el personal médico sobre la relación entre el cuadro clínico y los hallazgos tomográficos y el verdadero comportamiento de estos factores como condicionantes de la evolución de los pacientes en nuestro medio.
- 2) Adoptar una escala tomográfica conocida por todos los radiólogos, cuyo aporte tenga un papel importante en la evaluación clínica y pronóstico del paciente ya que en la actualidad la interpretación de la tomografía no incluye el uso de scores de manera habitual para la clasificación del trauma craneoencefálico.
- 3) Optimizar de manera adecuada los recursos humanos y materiales disponibles, quizás disminuyendo a largo plazo las secuelas que pudieran presentarse por un retraso en su diagnóstico y manejo.
- 4) Minimizar costos mediante pautas de tratamiento individualizadas, limitando las prácticas previamente establecidas que resultan poco útiles, según el pronóstico del paciente.
- 5) Reducir la incertidumbre al asignar un pronóstico a cada paciente, ayudando así en la toma de decisiones y en el consejo familiar. Los familiares de pacientes con TCE deben recibir una información pronóstica adecuada ya que muchos de estos enfermos morirán o quedarán gravemente incapacitados.
- 6) Predecir malos resultados y secuelas de forma anticipada y diseñar programas de rehabilitación adecuados.

Planteamiento del Problema

¿Cuál es la Correlación clínico-tomográfica en la evolución del trauma craneoencefálico en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en octubre del 2016?

Objetivo

Hipótesis

"Existe una buena correlación clínico-tomográfica en la evolución del trauma craneoencefálico en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en octubre del 2016"

Objetivos específicos

1. Describir la correlación clínico-tomográfica en la evolución del trauma craneoencefálico en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, octubre del 2016.
2. Describir la evolución de los pacientes con trauma craneoencefálico en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, octubre del 2016.
3. Comparar los resultados tomográficos con los clínicos en la evolución del trauma craneoencefálico en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, octubre del 2016.

Objetivos

Objetivo General

- Evaluar la correlación clínico-tomográfica en la evolución del trauma craneoencefálico en el Hospital Antonio Lenin Fonseca, octubre del 2016"

Objetivos específicos

1. Reconocer la gravedad del Trauma Craneoencefálico según la escala de Glasgow en el Hospital Antonio Lenin Fonseca, octubre del 2016.
2. Determinar la relación de las puntuaciones de Marshall y Rotterdam con la evolución clínica del Trauma Craneoencefálico en el Hospital Antonio Lenin Fonseca, octubre del 2016.
3. Comparar las puntuaciones tomográficas (Marshall y Rotterdam) con la escala de Glasgow para predecir la evolución del Trauma Craneoencefálico en el Hospital Antonio Lenin Fonseca, octubre del 2016.

Marco Teórico

Definición

Se define traumatismo craneoencefálico como una alteración donde existe una absorción de la energía mecánica por lesiones de aceleración y desaceleración rápida del cerebro, que afecta los tejidos en el punto de impacto, en el polo opuesto (contragolpe), difusamente el interior de los lóbulos cerebrales y puede lesionar el Sistema Nervioso Central, vasos sanguíneos y meninges y finalmente producir edema cerebral. (Hernandez González M, 2003)

Epidemiología

En EE.UU, en tan solo un año, ocurren 10 millones de casos de trauma craneoencefálico, de los que el 20% llevan asociados lesiones cerebrales permanentes, es la primera causa de muerte en el segmento de población que se encuentra por debajo de los 45 años; en el resto, constituye la segunda causa, con más afección del sexo masculino en una relación 2:1 con el femenino. (Buitrago & Correa, Junio 2013)

Nicaragua presenta la tasa más alta de mortalidad por trauma craneoencefálico del istmo centroamericano con 166 por 100, 000 habitantes, representando un 53% del total de defunciones en hombres de 25 a 44 años de edad comparada con 11.6 % de Costa Rica y 32.4% de El Salvador. En general, el mecanismo de trauma más frecuente son los accidentes de tránsito, seguido por los laborales, domiciliarios y agresiones delincuenciales. (Perez Blanco, 2015)

Fisiopatología y Tipos de lesiones.

Desde un punto de vista biomecánico, en la génesis de las lesiones resultantes de los TCE intervienen fuerzas estáticas (compresivas) y fuerzas dinámicas (fuerzas de inercia). Ambos tipos de fuerzas pueden motivar deformaciones y movimientos de diversas estructuras encefálicas. En general, cuando se aplica una fuerza sobre un cuerpo animado, éste se deforma y acelera de forma directamente proporcional al área de contacto y a la energía aplicada, condicionando una serie de respuestas mecánicas y fisiológicas.

Los 2 mecanismos básicos de lesión traumática del encéfalo son las heridas por lesiones penetrantes y las lesiones no penetrantes. Al mecanismo de impacto, con sus fenómenos de contacto asociados (contusiones craneales, fracturas etc.), se añaden los fenómenos de aceleración y desaceleración y los movimientos cráneo-cervicales que van a generar una serie bien definida de lesiones que son: (Towsend C M, 2003)

Lesión primaria. Es el daño directo causado por el impacto del trauma o por los mecanismos de aceleración-desaceleración. Incluye contusión cortical, laceración cerebral, fractura de cráneo, lesión axonal, contusión del tallo, desgarró dural o venoso, hematoma intracraneano, epidural o subdural.

Lesión secundaria. Se desarrolla como consecuencia de la injuria primaria, desarrollando edema, hiperemia, trombosis y otros procesos fisiopatológicos secundarios así mismo hipoxia y/o hipo perfusión cerebral, elevación de neurocitotoxinas y radicales libres, neuroinfección y aumento de la presión intracraneana (HIC). (Towsend C M, 2003) (Guzmán, 2008)

Desde un punto de vista morfológico, y en función de los hallazgos en la tomografía computada cerebral, podemos dividir las lesiones producidas en un TCE cerrado en focales y difusas. (Casas Fernández, 2008)

a) **Lesiones focales** incluyen las contusiones cerebrales, los hematomas intracraneales (epidurales, subdurales e intraparenquimatosos) y las alteraciones cerebrales secundarias a su efecto expansivo, al aumento de presión intracraneal y al desplazamiento y distorsión del parénquima encefálico. Biomecánicamente, son el resultado del contacto directo del cráneo con el objeto lesivo y del encéfalo en muchos casos su tratamiento es quirúrgico. La localización más frecuente son los lóbulos frontales y temporales. (Casas Fernández, 2008)

b) **Lesiones difusas** se incluyen las alteraciones axonales y/o vasculares difusas, las lesiones cerebrales hipóxicas y el swelling cerebral. (Lobato R, 1988)

Lesión terciaria. Es la expresión tardía de los daños progresivos o no ocasionados por la lesión primaria y secundaria con necrosis, apoptosis y/o anoikis (muerte celular programada por desconexión), que produce eventos de neuro degeneración y encefalomalacia, entre otros.

Deterioro retardado. De los pacientes que inicialmente tuvieron TCE y no manifestaron síntomas o signos de lesión cerebral, 15% pueden presentar después en minutos u horas un deterioro neurológico causado por lesiones que pueden ser fatales si no se detectan a tiempo conocidas como «habla y deteriora» ó «habla y muere». (Guzmán, 2008)

Edema cerebral

La fisiopatología del edema cerebral postraumático es materia de controversia. Tomando en cuenta la rápida instauración del mismo. El edema difuso de un hemisferio cerebral se desarrolla en los primeros 20-30 minutos después del trauma. Sin embargo, el edema cerebral grave suele desarrollarse en las 24-48 horas posteriores al mismo, es una condición extremadamente grave que ocurre más frecuentemente en niños. Ocurre en 10- 20% de todos los traumas y su mortalidad llega al 50%. En estos casos generalmente se acompaña de signos de hernia. La densitometría y la tomografía dinámica en estados tempranos del trauma permiten identificar el edema cerebral difuso al observar borramiento de surcos y

cisternas y disminución del tamaño de los ventrículos. (Lobato R, 1988) (Uscanga Carmona M, 2005)

En 1967 Klatzo describió dos tipos de edema: vaso génico y cito tóxico. Una tercera categoría fue descrita por Fishmann, en 1975, como edema intersticial en la hidrocefalia obstructiva.

Edema vasogénico: Es la forma más común de edema cerebral, se produce por incremento en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica. Son causa de este tipo de edema los tumores cerebrales, abscesos, infarto o hemorragia, trauma (contusión) y meningitis purulenta. (Uscanga Carmona M, 2005)

Edema citotóxico: Está estrechamente relacionado con edema neuronal, glial y de las células endoteliales, con una reducción del espacio extracelular. En anoxia, las células se hinchan por falla de la bomba de sodio. El sodio se acumula dentro de la célula y el agua también se mantiene intracelular para estar en equilibrio. Las causas más frecuentes son hipoxia e intoxicación hídrica.

Edema intersticial: Es el resultado de incremento de agua en la sustancia blanca subcortical, secundario a hidrocefalia obstructiva. Existe una acumulación de líquido periventricular, por deficiencia en la absorción normal del líquido céfalo raquídeo. (Uscanga Carmona M, 2005)

Valoración inicial de los pacientes con Trauma Craneoencefálico

La exploración neurológica de un paciente con trauma craneoencefálico puede verse dificultada por la presencia de una agitación psicomotriz o por el efecto residual de la ingesta de alcohol o de drogas, sedación, relajación e intubación. Además, si se realiza la exploración antes de efectuar una correcta reanimación, puede sobrevalorarse el estado de gravedad del paciente. Esta exploración inicial es decisiva, ya que en el centro de destino

determina la puesta en marcha de una serie de medidas diagnósticas y terapéuticas de carácter invasivo.

La exploración neurológica debe practicarse a intervalos regulares e incluir siempre el examen de las pupilas y el nivel de conciencia. En los pacientes conscientes, deberá precisarse la existencia de amnesia postraumática. La documentación del estado de conciencia es la evaluación neurológica más importante para caracterizar el estado funcional del cerebro y predecir el curso clínico. (Zarate Mendez A, 2003)

La Escala de Coma de Glasgow (ECG)

La escala de coma Glasgow (ECG) existe desde el año 1977, esta otorga un puntaje a la respuesta ocular, motora y verbal que presenta el paciente, permitiendo establecer alteraciones en el nivel de la conciencia y clasificar la gravedad de los TCE de acuerdo con los criterios del Traumatic Coma Data Bank, en: (Graham Teasdale, 1974)

- TCE leves: GCS 15-14
- TCE moderados: GCS 13-9
- TCE graves: GCS < 9

Tabla 1. Escala de Coma de Glasgow (ECG)

6	Obedece ordenes	5	Conversación orientada		
5	Localiza el dolor				
4	Retirada	4	Conversación desorientada	4	Espontánea
3	Flexión anormal	3	Palabras inapropiadas	3	A ordenes
2	Extensión anormal	2	Sonidos incompresibles	2	Al dolor
1	Nula	1	Nula	1	Nula

Tomado de: Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale (Graham Teasdale, 1974)

Papel de la tomografía en el Trauma craneoencefálico.

La tomografía axial computarizada (TAC) es el estudio de elección para la valoración inicial del TCE. Se debe usar incluso en traumas leves. Es el estándar de oro de la investigación radiológica de lesiones de cabeza. En un paciente comatoso puede revelar: Sin anomalía (30%); Áreas de edema (10%); Contusión hemorrágica (20%); Hematoma sub dural o extra dural (20%). El hallazgo precoz más frecuente es el borramiento del patrón de surcos y disminución del espacio subaracnoideo en las cisternas de la base. (Zarate Mendez A, 2003)

Tabla 2. Indicaciones para realizar una tomografía en pacientes con trauma craneoencefálico

- Escala de Glasgow menor de 15.
- Signos clínicos de fractura de base de cráneo o fracturas deprimidas más de 1 cm.
- Todas las lesiones penetrantes de cráneo.
- Anisocoria o pupilas midriáticas.
- Déficit neurológico focal o generalizado.
- Padecimiento de diátesis hemorrágicas en el paciente con trauma.
- Pérdida del estado de alerta mayor de cinco minutos.
- Amnesia anterógrada.

Tomado de: CT in head trauma: A review (Diaconis J, 1980)

Lesiones extra-axiales

a) Hematoma epidural: Se encuentra en 1-4% de los casos de TCE. Por su localización entre la tabla interna y la duramadre, se observa separación de ésta última, lo que ofrece una forma típica biconvexa o lenticular, casi siempre hiperdensa, las densidades mixtas indican sangrado activo. El 85-95% de los casos tienen una fractura que lacera la arteria menígea media o un seno venoso dural y sólo la mitad de los pacientes tiene el intervalo

de recuperación de la conciencia antes del coma que se describe como característico, 95% son unilaterales y supratentoriales. (Poon WS, 1992)

b) Hematoma subdural: Se localizan entre la duramadre y la aracnoides y tienen morfología típica en media luna, son homogéneamente hiper densos en la TAC. Es una de las colecciones más graves y frecuentes cursan con puntajes bajos en la ECG, ocurre por el estiramiento y ruptura de venas que cruzan el espacio subdural desde la corteza, por cambios bruscos de velocidad en la cabeza. (Poon WS, 1992)

c) Hemorragia subaracnoidea: acompaña a casi todos los traumas moderados y severos, se detecta como colecciones líquidas hiperdensas en surcos y cisternas.

d) Hemorragia intraventricular: La hemorragia intraventricular aislada es infrecuente y en estos casos el pronóstico es mejor. Al igual que la hemorragia de plexos coroideos, es rara y se observa en traumas severos asociadas generalmente a otras alteraciones. (Poon WS, 1992)

Lesiones intra-axiales

Lesión axonal difusa (LAD): Junto a las contusiones corticales es la causa más importante de morbilidad en el TCE severo. Estas lesiones no se pueden detectar con estudios de imagen ni macroscópicamente, pero se acompañan de disrupción de los vasos penetrantes en unión cortico medular, cuerpo calloso, sustancia gris y aspecto dorsal del tallo cerebral lo cual produce numerosos focos hemorrágicos que son la única evidencia macroscópicas del daño axonal difuso, detectables en los estudios de imagen. (Frankowski RF, 1998) (Osborn, 1994)

Contusión cortical: Segunda causa en frecuencia de daño neuronal primario por TCE después de la LAD y se asocia menos frecuentemente a pérdida de la conciencia, son focos hemorrágicos superficiales, lineales o punteados que tienen origen en el contacto del

parénquima cerebral con bordes o superficies óseas rugosas, suelen localizarse en polo temporal y lóbulos frontales. (Osborn, 1994)

Lesión de sustancia gris cortical: Se manifiesta como focos hemorrágicos ganglio basales y aunque menos frecuente que las mencionadas arriba es también resultado de fuerzas de aceleración/desaceleración, que causan disrupción de vasos perforantes.

Lesión del tallo cerebral: Cuando éste es rechazado violentamente hacia atrás, golpea el borde libre del tentorio resultando en su lesión, se manifiesta como una hemorragia rostral del mesencéfalo (hemorragia de Duret), cursa con puntajes bajos en la ECG y pocas probabilidades de recuperación neurológica. (Frankowski RF, 1998) (Osborn, 1994)

Hematoma intraparenquimatoso: Es difícil distinguirlo de contusiones hemorrágicas pero no suelen acompañarse de compromiso de otras áreas ni de edema extenso, por ello entraña mejor pronóstico. (Frankowski RF, 1998)

Efectos secundarios al trauma

Síndromes de hernia cerebral: Tienen lugar cuando hay desplazamiento mecánico del parénquima encefálico de un compartimiento craneal a otro, puede ser:

- **Hernia subfalcina:** es la más frecuente. El cíngulo se desplaza por debajo de la hoz cerebral con desplazamiento de la línea media, pueden comprimir la arteria cerebral anterior.
- **Hernia transtentorial:** puede ser descendente o ascendente. En la descendente el uncus, el giro hipocampal y parte del lóbulo temporal protruyen a través de la incisura tentorial. Puede comprimirse la arteria cerebral posterior resultando en infarto o neuropatía compresiva, puede desplazar el tallo cerebral y comprimir el pedúnculo cerebral produciendo un falso signo de localización (signo de Kernohan). La hernia ascendente es muy rara, ocurre cuando el vermis y hemisferios




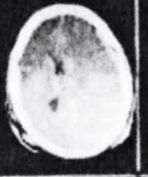
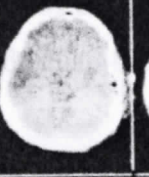

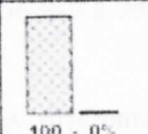
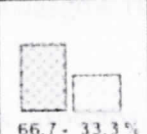
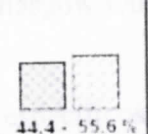
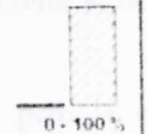

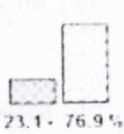
cerebelosos pasan por la incisura tentorial por efectos compresivos importantes en la fosa posterior. (Frankowski RF, 1998)

- Hernia de la amígdala: las amígdalas se desplazan a través del foramen magno.

Escalas e índices tomográficos

La clasificación propuesta por el Traumatic Coma Data Bank (TCDB) basada en los hallazgos neuroradiológicos de la TC y que diferencia entre cuatro tipos de lesiones difusas y dos tipos de lesiones focales. (Marshall, 1991)

Tabla 3. Clasificación de Marshall para Hallazgos por tomografía en trauma Craneoencefálico.

Tipo de Lesión → n= 94	L. Difusa tipo I 2.1 %	L. Difusa tipo II 37.2 %	L. Difusa tipo III 20.2 %	L. Difusa tipo IV 2.1 %	Masa Evacuada 24.5 %	Masa no Evacuada 13.8 %
Características radiológicas	TC normal	Pequeñas lesiones (Linea media centrada y cisternas visibles)	Swelling bilateral (Ausencia de cisternas de la base)	Swelling unilateral (Linea media desviada > 5 mm)	Cualquier lesión evacuada	Lesión > 25 cc no evacuada
TC ejemplo de cada tipo de lesión						
Incidencia de hipertensión intracraneal	—	28.6 %	63.2 %	100 %	65.2 %	84.6 %
<div> <div style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #d3d3d3; border: 1px solid black;"></div> Buenos Resultados <div style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: white; border: 1px solid black; margin-left: 10px;"></div> Malos Resultados </div> - GOS -	 100 - 0%	 66.7 - 33.3 %	 44.4 - 55.6 %	 0 - 100 %	 47.4 - 52.6 %	 23.1 - 76.9 %

Tomado de: A new classification of head injury based on computerized tomography. Journal of Neurosurgery (Marshall, 1991).

Tabla 4. Escala de Rotterdam para Hallazgos por tomografía en trauma Craneoencefálico

Cisternas	Normal	0 pt
	Comprimida	1 pt
	Ausente	2 pt
Línea media	Normal o desplazada <5mm	0 pt
	Desplazada >5mm	1 pt
Hematoma epidural	Presente	0 pt
	Ausente	1 pt
Hemorragia subaracnoidea	Ausente	0 pt
	Presente	1 pt
Total: (al total de puntos sumar 1)		

Evolución de los pacientes con traumatismo craneoencefálico

Cuando se quiere valorar la evolución de los pacientes que han sufrido un TCE grave no es suficiente con medir la mortalidad hospitalaria, las secuelas pueden ser físicas, psíquicas o sociales y pueden mejorar, empeorar o permanecer a lo largo de toda la vida. Cómo y cuándo se deben medir las secuelas, es un tema controvertido. Los investigadores necesitarían medir los resultados cuanto antes para acortar la duración de los estudios, pero las secuelas varían a lo largo de meses y años y, a menudo, son difíciles de cuantificar.

Existen una gran variedad de escalas para valorar la evolución de los pacientes que han sufrido un TCE de diferente gravedad: el Índice de Barthel, la "Functional Independence Measure", la "Disability Rating Scale", la "Supervision Rating Scale", la "Productive Activity" y la escala pronóstica de Glasgow (Glasgow Outcome Scale, GOS), descrita por Jennett y Bond en 1975.

Muchas escalas valoran diferentes aspectos específicos, pero la escala pronóstica de Glasgow (GOS) es la más utilizada ya que consiste en una medición global, sus autores recomendaron medirla a los 6 meses, en la década de los ochenta, ya que la mayoría (80-90%) de los pacientes habían conseguido sus mejores resultados. Por un lado, se intentan simplificar los resultados y se agrupan las cinco categorías en dos: evolución favorable

cuando se quedan con una buena recuperación o moderada discapacidad, y evolución desfavorable cuando se quedan con discapacidad severa, en estado vegetativo o fallecen.

Tabla 5. Escala de Glasgow de Resultados (Glasgow Outcome Scale, GOS)

Buena recuperación: Se incorpora a sus actividades normales.	5
Discapacidad moderada: (discapacitado pero independiente) independiente para las actividades de la vida diaria, aunque discapacitado como consecuencia de déficit como hemiparesia, disfasia, ataxia, alteraciones intelectuales, déficit de memoria o cambios de personalidad.	4
Discapacidad grave (consciente pero dependiente de otros para la vida cotidiana debido a déficit físico, mental o ambos)	3
Estado vegetativo persistente	2
Muerte	1

Tomado de: "Assessment of outcome after severe brain damage.". (Jennett & Bond, 1975)

Diseño metodológico

Área de estudio:

El estudio se llevó a cabo en el servicio de neurocirugía y en el Centro del Alta tecnología (CAT) del hospital Antonio Lenin Fonseca. Esta es la única institución pública que cuenta con servicio de neurocirugía, convirtiéndose en la unidad de referencia para esta especialidad, brinda más 10,000 consultas cada año, es además el único hospital a nivel nacional que cuenta con un programa de residencia en esta rama de la medicina. El centro de alta tecnología (CAT) fundado en el año 2009, realiza más de 9000 estudios de tomografía cada año, cuenta especialistas entrenados en neuroradiología y es sede de la escuela nacional de radiología que lleva su nombre.

Tipo de estudio:

Se trata de un estudio descriptivo, retrospectivo y de corte transversal.

Universo:

Está constituido por todos los pacientes con trauma craneoencefálico atendidos por el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lenin Fonseca en octubre del 2016, que corresponden a 256 pacientes.

Población:

Todos los pacientes con trauma craneoencefálico a quienes se les realizó tomografía computarizada durante su atención, por el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lenin Fonseca en octubre del 2016, que corresponden a 209 pacientes.

Muestra y tipo de muestreo:

Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó la siguiente formula:

$$n = \frac{K^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1) + K * p * q)}$$

Donde:

n: muestra final

K: constante que depende del nivel de confianza = 1,65

P: proporción de individuos que poseen la característica de estudio. $p=q=0.5$

Q: proporción de individuos que no poseen la característica de estudio. $1-P=0,5$

E: error muestral deseado

N: Pacientes con diagnóstico de TCE atendidos en el HEALF en octubre del 2016.

Con estos datos se determinó una muestra final de 54 pacientes.

En el departamento de estadística del Hospital Antonio Lenin Fonseca se obtuvo una lista con el número de expedientes de los pacientes atendidos por trauma craneoencefálico en el periodo de estudio, se procedió a realizar un muestreo probabilístico aleatorio sistematizado, calculando el coeficiente de elevación (k), dividiendo el tamaño del universo (N) por el tamaño de la muestra (n): $k=N/n$.

En el universo (N) se eligió el primer elemento al azar, luego los demás se escogieron cada cierto intervalo (k), hasta completar el tamaño muestral.

Unidad de Análisis:

Historia Clínica de pacientes adultos con Traumatismo Craneoencefálico atendidos por el Servicio de neurocirugía en octubre del 2016.

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 15 años
- Atendidos por el servicio de neurocirugía del Hospital Antonio Lenin Fonseca en el período de estudio.
- Diagnóstico de Trauma craneoencefálico
- Escala de coma de Glasgow al ingreso
- Tomografía de cráneo al ingreso
- Escala de Glasgow de resultados al egreso

Criterios de exclusión:

- Paciente con patología neurológica previa
- Pacientes que presenten comorbilidades graves asociadas
- Pacientes referidos a otras unidades de salud de quienes se desconoce su evolución.
- Expediente clínico incompleto
- Controles tomográficos
- Antecedente de cirugía neurológica.
- Estudios de pacientes que por su estado clínico no permitieron realizar un estudio adecuado (mala calidad o mala técnica).

Procedimientos

La evaluación clínica inicial de los pacientes y la solicitud de tomografía fue realizada en todos los casos por el médico de turno del servicio de neurocirugía que atendió al paciente. Se revisó en archivo la historia clínica completa de los pacientes según los criterios de selección y se tomaron los datos según la ficha de recolección de datos preestablecida (Anexo 1). Se realizó un protocolo de imagen estándar de tomografía de cráneo en fase simple, obteniéndose cortes de 5 mm desde la convexidad de los hemisferios hasta la base

del cráneo, en ventana ósea y de parénquima cerebral, con un Tomógrafo Helicoidal marca Phillips del centro de alta tecnología (CAT). La interpretación de las imágenes tomográficas se realizó con el apoyo del tutor, médico especialista en radiología, para garantizar la confiabilidad de los hallazgos. Con el fin de estandarizar la interpretación de las imágenes se ideó un sistema de lectura, como se explica a continuación:

- Definición de Términos

Estado de las Cisternas Perimesencefálicas: Se midió la distancia entre el Punto Medio Anterior (P.M.A.), ubicado a nivel de la pared posterior del mesencéfalo y el Punto Medio Posterior (P.M.P.), a nivel del vermis cerebeloso; dichos puntos delimitan en sentido anteroposterior el espacio subaracnoideo regional. Se definió como sigue:

Cisterna Mescencefálica normal: 4-6 milímetros.

Cisterna Mescencefálica parcialmente colapsada o comprimida: 1-3 milímetros.

Cisterna Mescencefálica Ausente: No se identificó la hipodensidad característica de la cisterna mencionada. Se realizaron las mediciones mostradas en las imágenes:

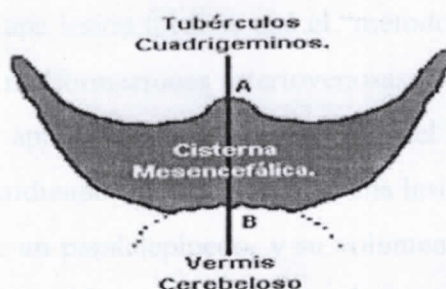


Figura 1. (A) Punto Medio Anterior, (B) Punto Medio Posterior. (Falero, Cardentey Pereda, & Bermejo Sánchez, 1998)

Magnitud de desplazamiento de la línea Media: Se trazó una línea desde la Cresta Frontal Interna (C.F.I.) hasta la Cresta Occipital Interna (C.O.I.) y definió como la Línea Media Ósea (L.M.O) y delimitada por ella la Línea Media de Estructuras Encefálicas (L.M.E.E.), ocupada por la cisura interhemisférica, el cuerpo caloso, el fornix, el tercer ventrículo y la glándula pineal.

Para establecer la magnitud de desplazamiento se ubicó un primer punto en la LMO y el otro a nivel de la LMEE, exactamente en el sitio más alejado y a la vez perpendicular de la LMO.

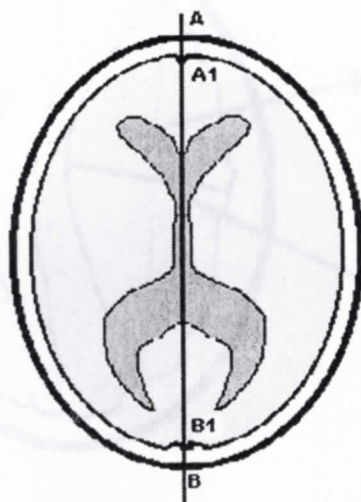


Figura 2. Método para definir la magnitud de desplazamiento de la línea media. A-B.= LMO, A1-B1=LMEE (Falero, Cardentey Pereda, & Bermejo Sánchez, 1998)

Para calcular el volumen de una lesión focal se usó el “método del elipsoide”, desarrollado para calcular el volumen de malformaciones arteriovenosas. Se basa en el concepto que el volumen de un elipsoide es aproximadamente una mitad del volumen del paralelepípedo (un poliedro de seis lados), midiendo tres diámetros de una lesión dada en la fase arterial de un angiograma, se construye un paralelepípedo, y su volumen se divide por la mitad, está cercano al volumen real de la malformación. Ampliando este concepto de la angiografía a la exploración del CT, el cálculo de las lesiones que ocupan espacio es posible. El método del “ABC” ha sido descrito por Kothari y otros investigadores para la medida de hemorragias intracerebrales, y también se basa en el concepto de medir el volumen de un elipsoide. La fórmula para el volumen del elipsoide (V_e) es: $V_e = \frac{4}{3} \pi (A/2) (B/2) (C/2)$

En donde el valor aproximado de π es 3, reemplazando los valores en la fórmula se convierte en el $ABC/2$.

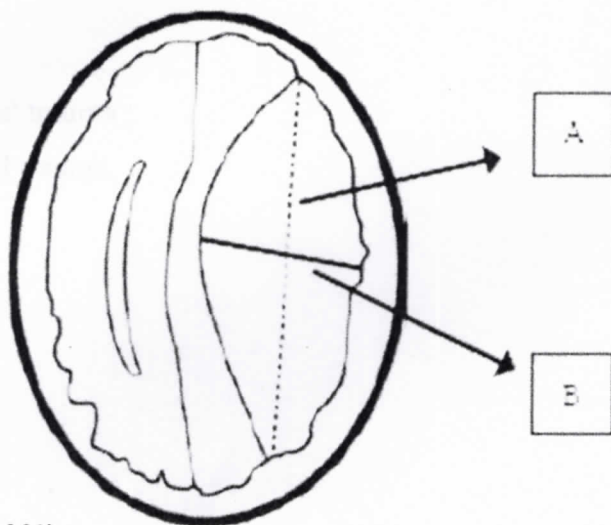


Figura 3. Cálculo de volumen: longitud en centímetros de A por longitud de B. Esto se multiplica por el número de cortes de la TAC y se divide entre dos. (Gilardoni, Stocchetti, Croci, & Spagnoli, 2000)

Con los hallazgos encontrados en las tomografías se asignó a cada estudio un grado de la Clasificación de Marshall y de Rotterdam.

Más tarde se aplicó la Escala de Glasgow para Resultados (E.G.R.) a todos los expedientes de pacientes y en caso de deceso se investigó sobre sus causas, que se agruparon en neurológicas y extra-neurológicas.

Variables:

Generalidades

- Edad
- Sexo
- procedencia
- Mecanismo del trauma
- Horas desde el trauma

Escala de Glasgow

- Leve
- Moderado
- Severo

Reflejo pupilar

- Presente
- Ausente

Escala de Marshall

- Lesión difusa I
- Lesión difusa II
- Lesión difusa III
- Lesión difusa IV
- Masa evacuada (tipo V)
- Masa no evacuada (tipo VI)

Escala de Rotterdam

- 1 punto
- 2 puntos
- 3 puntos
- 4 puntos

- 5 puntos
- 6 puntos

Escala de Glasgow de resultados

- Buena recuperación
- Discapacidad moderada
- Discapacidad grave
- Estado vegetativo persistente
- Muerte

Causa de muerte

- Neurológica
- No neurológica

Plan de tabulación y análisis:

Posterior a la recopilación de la información con el instrumento de recolección de datos, se procedió a crear una base de datos con el programa SPSS 18.1, se utilizaron estadísticos descriptivos como tablas de frecuencia para mostrar las variables cualitativas de forma individual y tablas de contingencia para analizar asociación entre estas. Se realizó el análisis de correlación de Pearson y Spearman con la finalidad de determinar la existencia de relación real entre las variables Escala de coma de Glasgow y las puntuaciones tomográficas con respecto a la evolución del paciente.

Aspectos éticos

Este estudio es de riesgo mínimo, se realizó un estudio retrospectivo a las historias clínicas y tomografías cerebrales y sus reportes por lo cual fue aceptado por el Centro del Alta Tecnología del Hospital Antonio Lenin Fonseca.

Matriz de operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Concepto	Indicador	Valor
Características generales	Edad	Años transcurridos desde el nacimiento		15-25 a 26-34 a 35-44 a 45-54 a 54-60 >60
	Sexo	Género del paciente		Masculino Femenino
	Procedencia	Departamento de origen del paciente		Managua Masaya Rivas León Matagalpa
	Mecanismo del trauma	Causa que provocó el traumatismo craneoencefálico		-Accidente de tránsito -Caída -HPAF -Trauma con objeto contundente -Otra
	Horas desde el trauma	Número de horas transcurridas desde el trauma		<24 horas > o igual a 24 horas
Escala de Glasgow		Escala para evaluar el nivel de consciencia en los seres humanos y clasificar el TCE	Apertura ocular Respuesta verbal Respuesta motriz	Leve: 13-15 pts Moderado: 9-12 pts Severo: 3-8 pts

Reflejo pupilar		Presencia del reflejo de acomodación pupilar o fotoreactividad		Ausente presente
Escala de Marshall		Escala diseñada para clasificar el TCE tomando en cuenta hallazgos tomográficos	-Estado de las cisternas -Desviación de la línea media -Lesiones hiperdensas < 25cc -Lesiones hiperdensas de >25cc evacuadas o no evacuadas.	-Lesión Difusa tipo I -Lesión Difusa tipo II -Lesión Difusa tipo III -Lesión Difusa tipo IV -Masa Evacuada (V) -Masa no Evacuada (VI)
Escala de Rotterdam		Escala diseñada para clasificar el TCE tomando en cuenta hallazgos tomográficos	Cisternas Línea media Hematoma epidural Hemorragia suaracnoidea	1 punto 2 puntos 3 puntos 4 puntos 5 puntos 6 puntos
Escala de Glasgow de resultados		Escala diseñada para valorar la evolución y estatus del paciente al alta		-Buena recuperación -Discapacidad moderada -Discapacidad grave -Estado vegetativo persistente -Muerte

"Correlación clínico-tomográfica en la evolución del trauma craneoencefálico en el HALF, octubre 2016"

Causa de muerte		Causa básica que condicionó la mortalidad del paciente		-Neurológica -No neurológica

Resultados

El estudio reveló que 14 pacientes pertenecieron al sexo femenino y 40 al sexo masculino, con su equivalente porcentual que corresponde a 25.9% y 74.1% respectivamente. Se nota una mayor incidencia de TCE en la población masculina, con una relación de 2.8:1, el grupo etáreo más afectado fue de 26-34 años con 29.6% (16 pacientes) seguido de 15-25 años con 27.8%.

La mayoría de los pacientes en estudio eran procedentes de Managua con 48.1% (26) seguido del departamento de Matagalpa 16.7%(9). El 83.3% tenían menos de 24 horas de evolución del trauma cuando acudieron a la unidad de salud.

Los accidentes de tránsito y las agresiones físicas con objetos contundentes fueron los mecanismos del trauma craneoencefálico en 44.4% y 25.9% de los casos respectivamente.

En la evaluación inicial 61.1% de los traumas craneoencefálicos se clasificaron como leves según la Escala de Glasgow, 22.2% trauma moderado y 9% trauma severo.

La distribución de los hallazgos tomográficos según escala de Marshall fue de la siguiente manera: lesión difusa I: 32 pacientes (59.3%), lesión difusa II: 11 pacientes (20.4%), lesión difusa III: 5 pacientes (9.3 %), lesión difusa IV: 6 pacientes (11.1%), no hallándose ningún paciente con masa evacuada y masa no evacuada, semejante a lo expuesto por Vera Vásquez en su estudio titulado "Hallazgos tomográficos en adultos con traumatismo craneoencefálico según clasificación de Marshall" en 2013.

Dentro de los resultados en la valoración de la escala tomográfica de Rotterdam se observaron las siguientes frecuencias: 1 punto 70.4%, 2 puntos 14.8%, 3 puntos 3.7%, 4 puntos 3.7% y 5 puntos 7.4%, a ninguno de los pacientes de esta serie se le asignó un puntaje de 6.

En esta serie, los hallazgos de la Escala Glasgow de resultados fueron los siguientes: muerte, 5 pacientes (9.3%); estado vegetativo, 3 pacientes (5.6%); incapacidad severa, 3 pacientes (5.6%); incapacidad moderada, 7 pacientes (13%); recuperación buena, 36 pacientes (66%).

El análisis estadístico de Spearman y Pearson utilizado para la escala de coma de Glasgow y la Escala de Glasgow de resultados fue de (0.863) con significancia bilateral de 0.01.

Por otro lado, el análisis de correlación de Spearman y Pearson utilizados para la clasificación de Marshall y la escala de Glasgow de Resultados fue de -0.862 y -0.929 respectivamente, y entre la puntuación de Rotterdam y la Escala de Glasgow de Resultados fue Spearman -0.886 y Pearson -0.917, con significancia bilateral de 0.01.

Discusión

El estudio realizado reveló que 25.9% de los pacientes pertenecen al sexo femenino y 74.1% al sexo masculino. Se nota una mayor incidencia de TCE en la población masculina, con una relación de 2.8:1, el grupo etáreo más afectado fue de 26-34 años con 29.6% seguido de 15-25 años con 27.8%. Lo cual es congruente con lo reportado en la literatura internacional en estudios como el elaborado por Chang y Lara en 2010 y Castillo de la Portilla en 2013 en los que señalan al género masculino y los menores de 35 años como los más afectados por trauma craneoencefálico.

El 44.4% de los traumas craneoencefálicos se debieron a accidentes de tránsito en correspondencia con las estadísticas internacionales que lo señala como la causa número uno. El segundo lugar lo ocupa las agresiones físicas con objetos contundentes con 25.9%, posiblemente debido a la mayor delincuencia que existe en nuestro medio a diferencia de los reportes internacionales, ésta causa ocupa el cuarto lugar después de los accidentes laborales y domiciliarios.

La mayoría de los pacientes en estudio eran procedentes de Managua con 48.1% seguido del departamento de Matagalpa 16.7%. Al acudir a la unidad de salud el 83.3% tenían menos de 24 horas de evolución del trauma.

En la evaluación inicial 61.1% de los pacientes con trauma craneoencefálico presentaron puntajes mayores a 13 en la Escala de coma de Glasgow clasificándose como leves, el 22.2% obtuvieron entre 9 y 12 puntos estos fueron clasificados como trauma moderado y el 9% tuvieron puntajes menores de 9 éstos se clasificaron como trauma severo. Cabe destacar que esta distribución es similar a la encontrada por Castillo de la Portilla (2013) y Dulanto Deza (2015).

El 59.3% de traumas craneoencefálicos presentaron tomografías en parámetros normales ubicándose en el grado I según la escala de Marshall, el 20.4% presentaron pequeñas

lesiones en la tomografía inicial clasificándose como lesión difusa tipo II, el 9.3 % tenían datos de swelling bilateral estos se clasificaron como lesión difusa tipo III. El 11.1% de los pacientes presentaron swelling unilateral por lo cual se les asignó el grado IV de la escala de Marshall o lesión difusa tipo IV. Ningún paciente presentó lesiones mayores de 25ml ni lesión evacuada.

En el estudio se observó que el 70.4% de las tomografías no presentaban hallazgos compatibles con la escala de Rotterdam obteniendo únicamente 1 punto. El 14.8% de los pacientes presentaron al menos un hallazgo por lo cual se les asignó 2 puntos según la escala, el 3.7%3 de los casos sumaron 4 puntos y el 7.4% obtuvo 5 puntos, a ninguno de los pacientes de esta serie se le asignó un puntaje de 6.

La distribución de los hallazgos tomográficos según las escalas tomográficas de Marshall y Rotterdam fueron semejantes a lo expuesto por Vera Vásquez en su estudio titulado "Hallazgos tomográficos en adultos con traumatismo craneoencefálico" en 2013, en el cual a ninguno de los pacientes se le asignó los grados más altos de dichas escalas (grado V y VI).

En esta serie, los hallazgos de la Escala Glasgow de resultados fueron los siguientes: muerte, 9.3%; estado vegetativo, 5.6%; incapacidad severa 5.6%; incapacidad moderada 13%; recuperación buena 66%, esto último es congruente con el estudio de Pérez Blanco en 2015, en el cual la mayoría de los pacientes alcanzaron buena recuperación (40.6%), no obstante, reportó una mortalidad más elevada (20%).

El análisis estadístico de Spearman y Pearson revelaron que existe una correlación positiva (0.863) con significancia bilateral de 0.01, entre la escala de coma de Glasgow y la Escala de Glasgow de resultados, es decir, a mayor puntaje asignado en la evaluación inicial del

paciente (ECG), mejor resultado obtendrá al alta en términos de recuperación y funcionalidad (GOS).

Por otro lado, el análisis de correlación de Spearman y Pearson utilizados para la clasificación de Marshall y la escala de Glasgow de Resultados fue de -0.862 y -0.929 respectivamente, y entre la puntuación de Rotterdam y la Escala de Glasgow de Resultados fue Spearman -0.886 y Pearson -0.917, con significancia bilateral de 0.01, indicando una correlación negativa. En otras palabras, queda estadísticamente demostrado que a mayor lesión evidenciada en la tomografía, el paciente tendrá peor estado clínico al egreso.

En esta serie, la mayoría de los pacientes (36 pacientes o 66%), presentaron buena recuperación según la Escala Glasgow de resultados y la mortalidad fue 9.3% (5 pacientes). Sin embargo, fue notable que un paciente clasificado con estadio II en la escala de Marshall presentó una escala de Resultados de Glasgow de tres (incapacidad severa), cuando estadísticamente según la correlación podría haber tenido una recuperación más satisfactoria, lo mismo ocurre con cuatro pacientes que por los hallazgos tomográficos se les asignó puntajes de dos en el índice de Rotterdam pero tuvieron evolución desfavorable obteniendo tres de ellos puntajes de 3 según GOS (incapacidad severa) y uno de ellos puntaje de 2 (estado vegetativo persistente).

Se evidenció el mismo hallazgo con la evaluación clínica usando la escala de coma de Glasgow, según la cual se clasificó como moderado el trauma que sufrieron dos pacientes cuya evolución final fue en uno de ellos estado vegetativo persistente y el otro falleció por causas secundarias al trauma craneoencefálico.

Esto podría explicarse por la evolución de las lesiones intracraneales que no son necesariamente evidentes en la primer tomografía u otros factores posibles que influyen en

estos resultados como lo son el manejo inapropiado de los pacientes, tardanza en el establecimiento de medidas terapéuticas especializadas o ausencia de equipamiento.

Conclusiones

- De los traumas craneoencefálicos estudiados el 61.1% de los casos se clasificaron como leves según la Escala de coma de Glasgow y 9% como trauma severo.
- Las puntuaciones tomográficas de Marshall y Rotterdam presentan una correlación estadística negativa significativa (Pearson y Spearman) con la evolución del Trauma Craneoencefálico evaluado mediante la escala de resultados de Glasgow, por otro lado el puntaje en la escala de coma de Glasgow en la evaluación inicial se relaciona de forma directamente proporcional (correlación positiva).
- Tanto la escala de coma de Glasgow como las escalas tomográficas (Marshall y Rotterdam) muestran buena relación con la evolución del paciente y pueden ser utilizadas para fines pronósticos con similares resultados.

Recomendaciones

- 1) A los investigadores: Realizar estudios que tengan como objetivo profundizar más allá de la clínica y los hallazgos imagenológicos, orientados a indagar sobre factores externos y como estos condicionan la evolución de los pacientes en nuestro medio como: horas de trauma, mecanismo lesional, unidad de salud donde recibió atención, nivel profesional del recurso médico que le atendió, tipo de manejo, tratamiento, equipamiento utilizado, por ejemplo la carencia de medidores de presión intracraneal entre otros.
- 2) A los radiólogos: Estandarizar la interpretación de los hallazgos tomográficos y adoptar un modelo sistematizado de lectura que incluya clasificar la gravedad del trauma craneoencefálico según la escala de Marshall y/o Rotterdam.
- 3) A los clínicos: Utilizar la clasificación de la gravedad del trauma craneoencefálico según la escala de Marshall y/o Rotterdam como herramientas de apoyo a la evaluación clínica para inferir sobre el pronóstico y evolución del paciente y de esta manera optimizar los recursos humanos y materiales disponibles y minimizar costos mediante pautas de tratamiento individualizadas según el pronóstico del paciente, brindar a los familiares información pronóstica basada en evidencias para reducir la incertidumbre y ayudar así en la toma de decisiones.

Bibliografía

- Buitrago, K., & Correa, L. (Junio 2013). *Rehabilitación en trauma encefalocraneano*. Pereira, España.
- Casas Fernández, C. (2008). *Traumatismos craneoencefálicos*. Murcia: Revista de la Asociación Española de Pediatría.
- Chang Villacreses, M., & Jacques Lara, R. (2011). Relación clínico-tomográfica (GCS-Marshall) con el estadio. *Rev. Med. FCM-UCSG Vol.17*, 45-51.
- Deza, J. M. (2014). *Clasificación de Marshall en la evaluación temprana de traumatismo encéfalo craneano Hospital de emergencia José Casimiro Ulloa*. Lima, Perú.
- Diaconis J, R. K. (1980). *CT in head trauma: a review*. New England.
- Falero, R. A., Cardentey Pereda, A., & Bermejo Sánchez, J. C. (1998). *Tomografía Axial Computarizada, valor diagnóstico y pronóstico en pacientes con traumas craneoencefálicos graves*. Pinar del Río. Cuba.
- Fernández, M. d., & Boscá Crespo, A. R. (2012). *Traumatismo craneoencefálico*. Malaga.
- Frankowski RF, A. J. (1998). Epidemiological and descriptive studies Chi SE, Go J. CT of head trauma. *Rev. Neuroimaging Clin North Am*, 8: 525-39.
- G. F., Stocchetti, N., Croci, M., & Spagnoli, D. (2000). Mass volume measurement in severe head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 68:14-17.
- Graham Teasdale, B. J. (1974). Assessment of coma and impaired consciousness. A Practical Scale. *The Lancet*, Volume 304, No. 7872,, p81-84.
- Guzmán, F. (2008). Fisiopatología del trauma craneoencefálico. *Colombia Medica [revista en línea]*, 78-84.
- Hernandez Gonzalez M. (2003). *Caracterizacion epidemiologica de los traumatismos craneoencefálicos que ingresan a la emergencia pediátrica del hospital "Dr. Agustín Zubillaga"*. Barquisimeto. Malaga.
- Jacobs B, B. T.-A. (2011). Computed Tomography and Outcome in Moderate and Severe Traumatic. *Journal of Neurotrauma*, 28.
- Jennett, B., & Bond, M. (1975). "Assessment of outcome after severe brain damage.". *The Lancet*. , 480-484.
- Lobato R, S. R. (1988). Posttraumatic cerebral hemispheric swelling. *J Neurosurgery*, 68: 417-23.
- Maas IR, S. E. (2007). Prognostic Value of Computerized Tomography Scan Characteristics in Traumatic Brain Injury: Results from the IMPAC Study. *Journal of Neurotrauma*, 24.

- Marshall, L. (1991). A new classification of head injury based on computerized. *Journal Neurosurgery*, 14-20.
- Mata-Mbemba D, M. S. (2014). *Early CT findings to predict early death in patients with traumatic brain injury*. Japan: Academic Radiology.
- Osborn, A. (1994). Craniocerebral Trauma, Osborn AG Eds. StLouis. *Diagnostic Neuroradiology*, 199-247.
- Perez Blanco, G. A. (2015). *Factores pronóstico a los 6 meses posterior a trauma*. MANAGUA.
- Poon WS, R. S. (1992). Traumatic extradural hematoma of delayed onset is not a rarity. *Rev. Neurosurgery*, 30: 681-686.
- Portilla, A. d. (2013). *nivel de correlación entre la escala de marshall*. Toluca, Mexico.
- SALUD, M. D. (2014). *Estadísticas nacionales*. Nicaragua.
- Townsend C M, B. E. (2003). *Tratado de patología quirúrgica de Sabiston*. México: 16ª ed, McGraw-Hill Interamericana.
- Uscanga Carmona M, C. L. (2005). Hallazgos por tomografía computada en pacientes con trauma craneoencefálico, su relación con la evolución clínica y calculo del edema cerebral. *Revista Neurología, neurocirugía y Psiquiatría*, 11-19.
- Zarate Mendez A, H. S. (2003). Utilidad pronostica de la escala de desenlace de Glasgow en TCE severo. *Arch neurociencias*, 8 (2) 70-74.

Anexos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1-) Generalidades y evaluación inicial

Nombre: _____ Sexo: F ___ M ___ Edad: _____ Expediente: _____
 Procedencia: _____ Mecanismo del trauma: _____ Horas de evolución: _____
 Escala de Glasgow al ingreso: _____ pts Reflejo pupilar: presente _____

2-) Hallazgos tomográficos

Cisternas comprimidas		
Edema		
Línea media desviada < ó = 5 mm		
Desplazamiento de línea media > 5 mm		
Hematoma epidural		
Hematoma subdural		
Hemorragia subaracnoidea		
Fracturas, Presencia de fragmentos óseos o cuerpos extraños		
Contusion o hemorragia > 25 cc		
Neumoencefalo		
Hemoseno		
Hematoma subgaleal		

Escala de Marshall

Categoría	Definición	
Lesión Difusa tipo I	No hay lesión intracraneal visible en la TC	
Lesión Difusa tipo II	Cisternas presentes con desviación de la línea media entre 0 – 5 mm y/o: lesión de densidades altas o mixtas < 25 cc, puede incluir fragmentos óseos o cuerpos extraños.	

Lesión Difusa tipo III	Cisternas comprimidas o ausentes con desviación de la línea media entre 0 – 5 mm, sin lesiones de densidad alta o mixta >25cc	
Lesión Difusa tipo IV	Desviación de la línea media > 5mm, sin lesiones de densidad alta o mixta >25 cc	
Masa Evacuada (V)	Cualquier lesión quirúrgicamente evacuada	
Masa no Evacuada (VI)	Lesión de densidad alta o mixta > 25 cc, que no haya sido evacuada quirúrgicamente	

Escala de Rotterdam

Cisternas	Normal	0 pt	Pt
	Comprimida	1 pt	
	Ausente	2 pt	
Linea media	Normal o desplazada <5mm	0 pt	Pt
	Desplazada >5mm	1 pt	
Hematoma epidural	Presente	0 pt	Pt
	Ausente	1 pt	
Hemorragia subaracnoidea	Ausente	0 pt	Pt
	Presente	1 pt	
Total: (al total de puntos sumar 1)			Pts

3-) Evolución del paciente

Escala de Glasgow de resultados

Buena recuperación: Se incorpora a sus actividades normales.	
Discapacidad moderada: (discapacitado pero independiente) independiente para las actividades de la vida diaria, aunque discapacitado como consecuencia de deficit como hemiparesia, disfasia, ataxia, alteraciones intelectuales, deficit de memoria o cambios de personalidad.	
Discapacidad grave (consciente pero dependiente de otros para la vida cotidiana debido a deficit fisico, mental o ambos)	
Estado vegetativo persistente	
Muerte	

Causa de muerte: Neurológica _____ No neurológica _____

Juicio de experto para validación del instrumento de recolección

Con el instrumento de recolección de datos se pretende recoger la información necesaria para cumplir con los objetivos del estudio: "Correlación clínico-tomográfica en la evolución del trauma craneoencefálico en el HALF, octubre 2016". En relación a cada uno de los ítems expresar una puntuación numérica de 0 a 5, donde 0 es el valor mínimo y 5 el máximo puntaje (Escala de Likert de 5 puntos), en función de dos criterios:

Pertinencia: Correspondencia entre el contenido del ítem y la dimensión para la cual va a ser utilizado.

Claridad: Grado en que el ítem está redactado de forma clara, precisa y fácil de comprender.

ITEM	Pertinencia (0-5)	Claridad (0-5)	Comentarios (indique si debe eliminarse o modificarse algún ítem)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Cronograma de actividades

Actividades	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Selección del tema	X																			
Delimitación del tema	X																			
Preguntas de investigación		X																		
Objetivos de investigación		X																		
Justificación			X																	
Hipótesis			X																	
Diseño metodológico				X	X	X	X	X												
Marco teórico					X	X	X	X												
Diseño de instrumentos									X											
Validación del instrumento									X											
Recolección de datos										X	X	X	X							
Crear base de datos														X						
Análisis de la información															X	X	X			
Resultados y conclusiones																	X	X		

Tabla 1. Evolución de los pacientes con TCE en el HALF, octubre 2016

Grado de lesión	Nº de pacientes	%
Grado I	10	20
Grado II	15	30
Grado III	20	40
Grado IV	5	10
Total	50	100

Tablas y gráficos

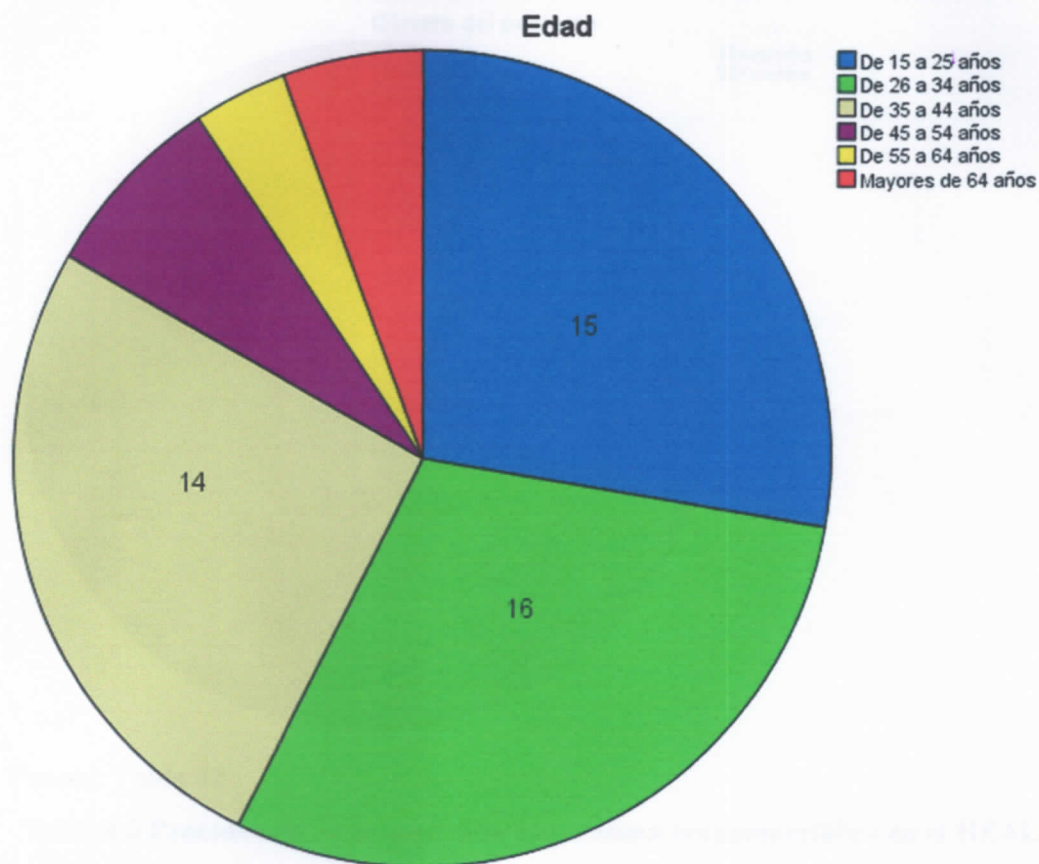
"Correlación clínico-tomográfica en la evolución del trauma craneoencefálico en el HALF, octubre 2016"

Tabla #1 Edad de los pacientes con TCE en HEALF, octubre 2016

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos De 15 a 25 años	15	27.8	27.8	27.8
De 26 a 34 años	16	29.6	29.6	57.4
De 35 a 44 años	14	25.9	25.9	83.3
De 45 a 54 años	4	7.4	7.4	90.7
De 55 a 64 años	2	3.7	3.7	94.4
Mayores de 64 años	3	5.6	5.6	100.0
Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Gráfico 1 Edad de los pacientes con Trauma craneoencefálico en HEALF, octubre 2016



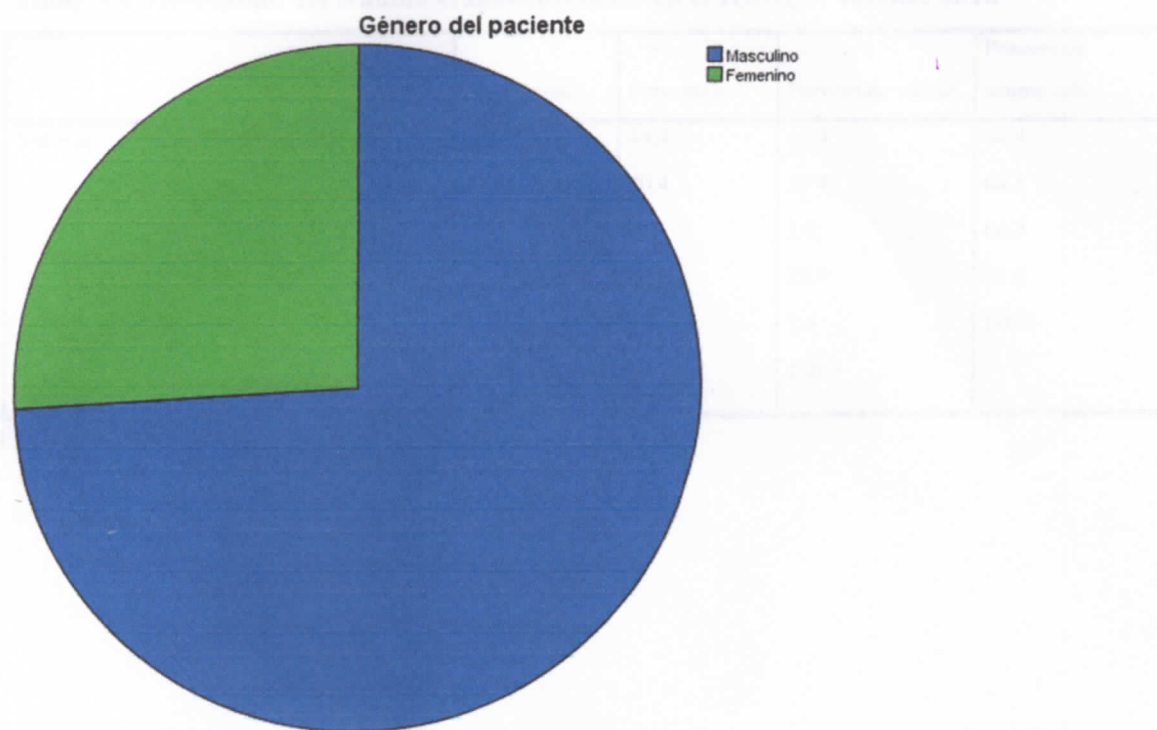
Fuente: Tabla #1

Tabla # 2 Género de los pacientes con Trauma craneoencefálico en HEALF, octubre 2016

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	40	74.1	74.1	74.1
	Femenino	14	25.9	25.9	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Gráfico 2 Género de los pacientes con Trauma craneoencefálico en HEALF, octubre 2016



Fuente: Tabla #2

Tabla # 3 Procedencia de los pacientes con trauma craneoencefálico en el HEALF, octubre 2016

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Managua	26	48.1	48.1	48.1
	Rivas	6	11.1	11.1	59.3
	Chontales	4	7.4	7.4	66.7
	Matagalpa	9	16.7	16.7	83.3
	Madriz	1	1.9	1.9	85.2
	Jinotega	3	5.6	5.6	90.7
	Granada	2	3.7	3.7	94.4
	León	2	3.7	3.7	98.1
	RAAS/RAAN	1	1.9	1.9	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

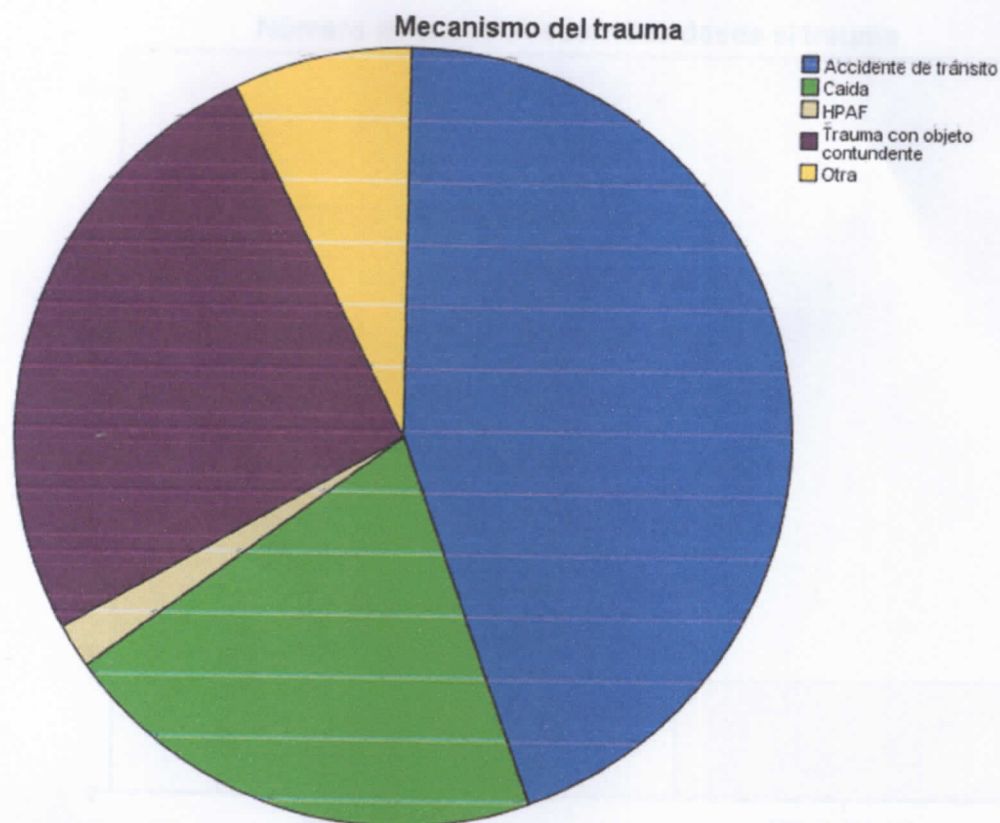
Fuente: Instrumento de recolección de datos

Tabla # 4 Mecanismo del trauma craneoencefálico en el HEALF, octubre 2016

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Accidente de tránsito	24	44.4	44.4	44.4
	Caída	11	20.4	20.4	64.8
	HPAF	1	1.9	1.9	66.7
	Trauma con objeto contundente	14	25.9	25.9	92.6
	Otra	4	7.4	7.4	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Gráfico 3 Mecanismo del trauma craneoencefálico en el HEALF, octubre 2016



Fuente: Tabla 4

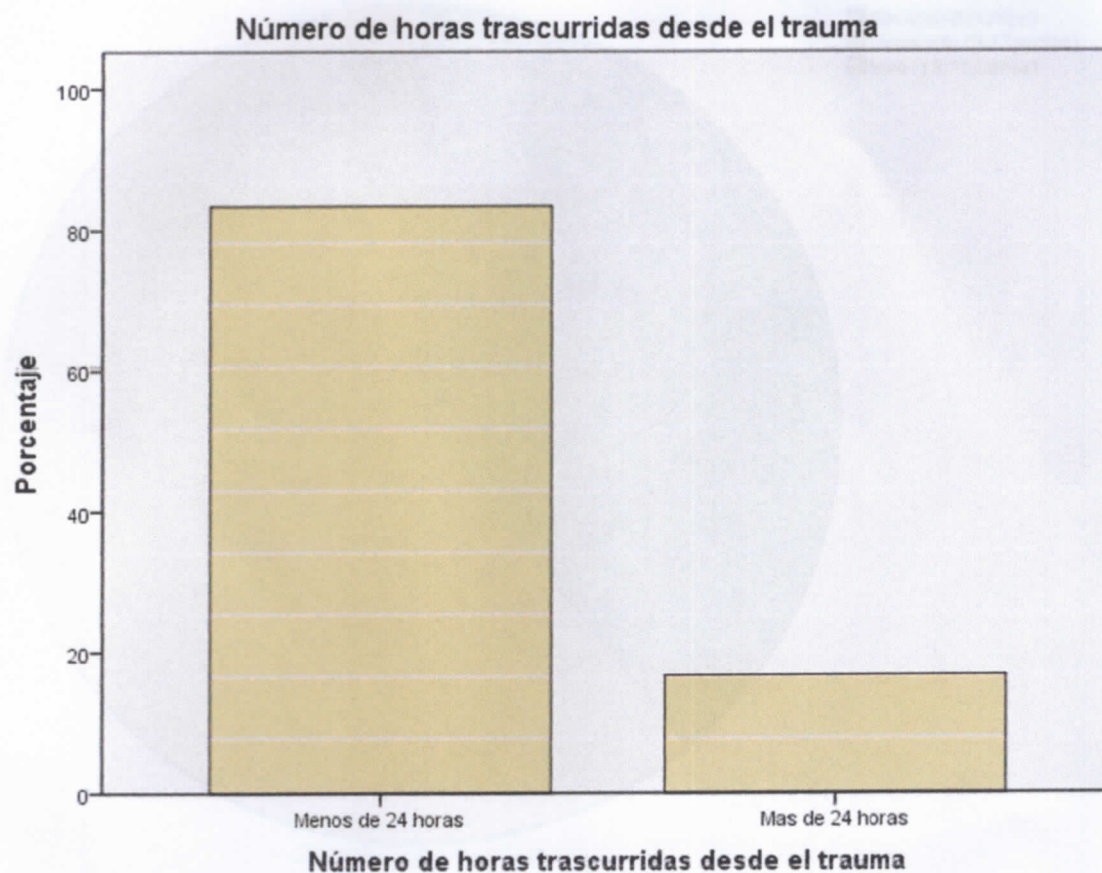
Tabla # 5 Número de horas transcurridas desde el trauma Craneoencefálico en HEALF, octubre 2016

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos de 24 horas	45	83.3	83.3	83.3
	Más de 24 horas	9	16.7	16.7	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Instrumento de recolección de datos

"Correlación clínico-tomográfica en la evolución del trauma craneoencefálico en el HALF, octubre 2016"

Gráfico 4 Número de horas transcurridas desde el trauma Craneoencefálico en HEALF, octubre 2016



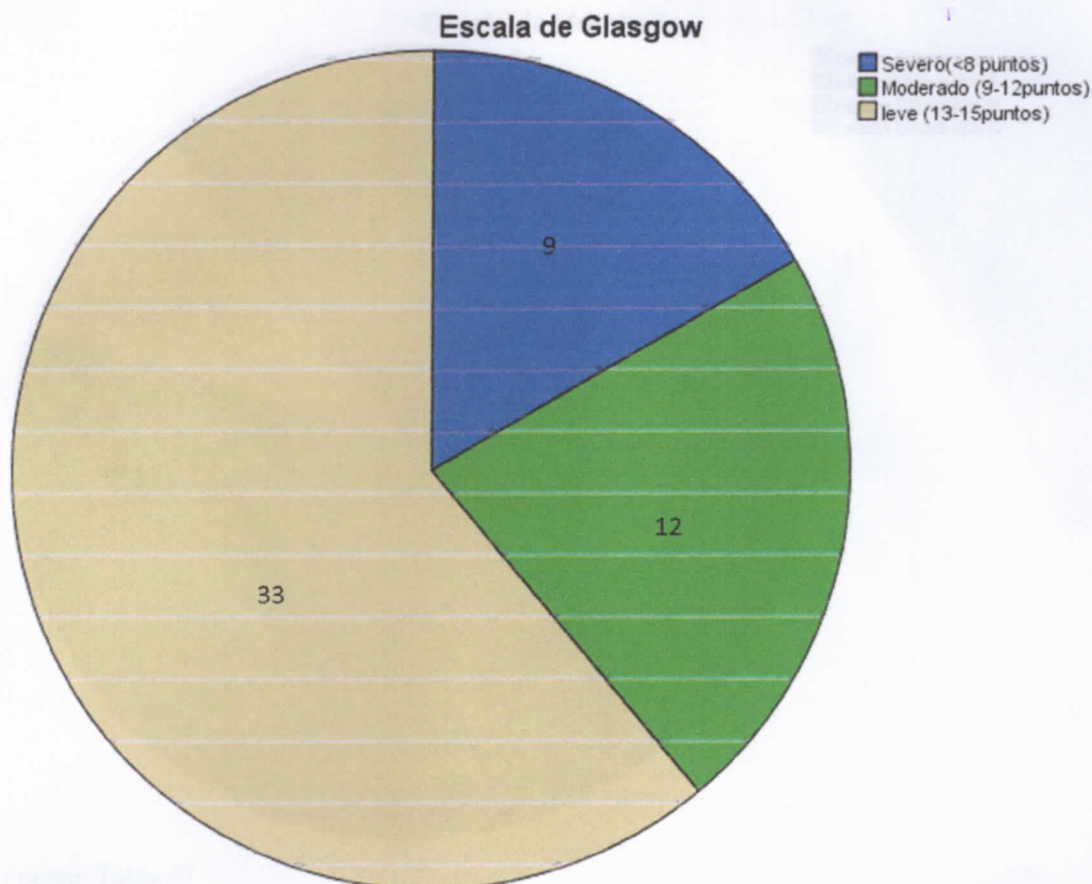
Fuente: Tabla #5

Tabla #6 Escala de Glasgow de los pacientes con TCE en el HEALF, octubre 2016

Escala de Glasgow					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Leve	33	61.1	61.1	61.1
	Moderado	12	22.2	22.2	83.3
	Severo	9	16.7	16.7	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Gráfico 5 Escala de Glasgow de los pacientes con TCE en el HEALF, octubre 2016



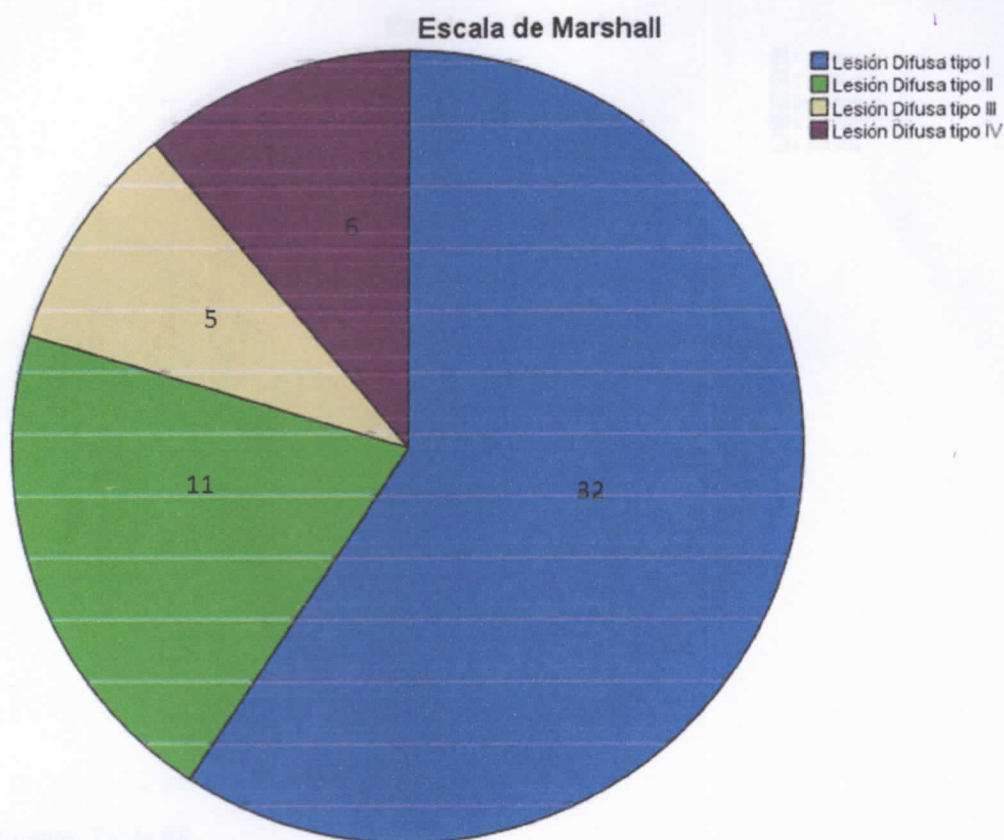
Fuente: Tabla #6

Tabla #7 Escala de Marshall de los pacientes con TCE en el HEALF, octubre 2016

		Escala de Marshall			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Lesión Difusa tipo I	32	59.3	59.3	59.3
	Lesión Difusa tipo II	11	20.4	20.4	79.6
	Lesión Difusa tipo III	5	9.3	9.3	88.9
	Lesión Difusa tipo IV	6	11.1	11.1	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Gráfico 6 Escala de Marshall de los pacientes con TCE en el HEALF, octubre 2016



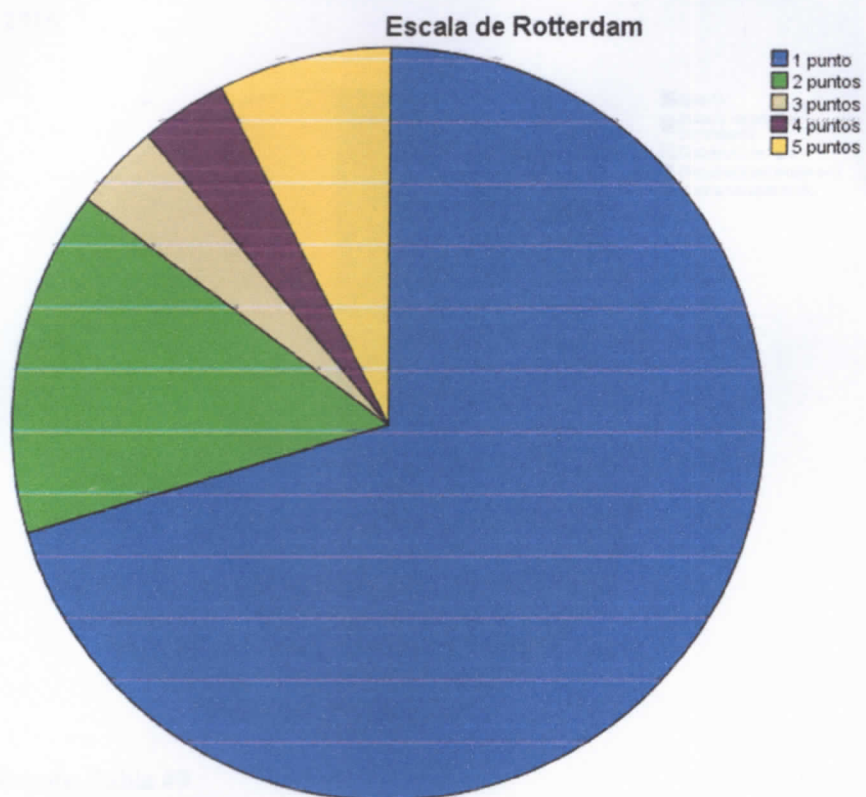
Fuente: Tabla #7

Tabla #8 Escala de Rotterdam de los pacientes con TCE en el HEALF, octubre 2016

Escala de Rotterdam					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1 punto	38	70.4	70.4	70.4
	2 puntos	8	14.8	14.8	85.2
	3 puntos	2	3.7	3.7	88.9
	4 puntos	2	3.7	3.7	92.6
	5 puntos	4	7.4	7.4	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Gráfico 7 Escala de Rotterdam de los pacientes con TCE en el HEALF, octubre 2016



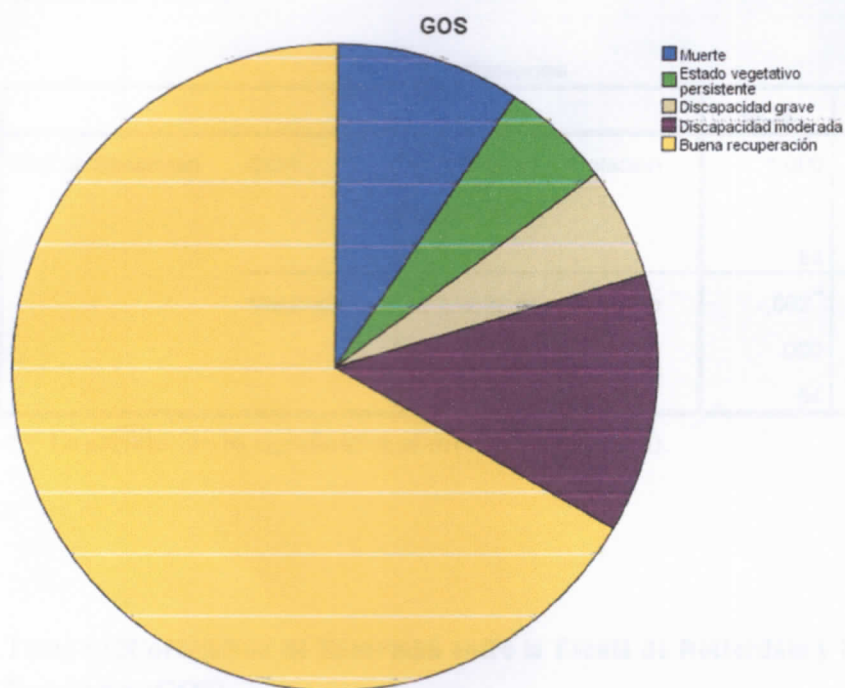
Fuente: Tabla #8

Tabla #9 Escala de Glasgow de resultados de los pacientes con TCE en el HEALF, octubre 2016

		GOS			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muerte	5	9.3	9.3	9.3
	Estado vegetativo persistente	3	5.6	5.6	14.8
	Discapacidad grave	3	5.6	5.6	20.4
	Discapacidad moderada	7	13.0	13.0	33.3
	Buena recuperación	36	66.7	66.7	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Gráfico 8 Escala de Glasgow de resultados de los pacientes con TCE en el HEALF, octubre 2016



Fuente: Tabla #9

Tabla #10 Correlación de Spearman entre la Escala de coma de Glasgow y la Escala de Glasgow de Resultados (GOS)

Correlaciones				
			GOS	Escala de Glasgow
Rho de Spearman	GOS	Coefficiente de correlación	1.000	.863**
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	54	54
	Escala de Glasgow	Coefficiente de correlación	.863**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	54	54

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla #11 Correlación de Spearman entre la Escala de Marshall y la Escala de Glasgow de Resultados (GOS)

Correlaciones			GOS	Marshall1
Rho de Spearman	GOS	Coefficiente de correlación	1.000	-.862**
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	54	54
	Marshall1	Coefficiente de correlación	-.862**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	54	54

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla #12 Correlación de Spearman entre la Escala de Rotterdam y la Escala de Glasgow de Resultados (GOS)

Correlaciones			GOS	Escala de Rotterdam
Rho de Spearman	GOS	Coefficiente de correlación	1.000	-.886**
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	54	54
	Escala de Rotterdam	Coefficiente de correlación	-.886**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	54	54

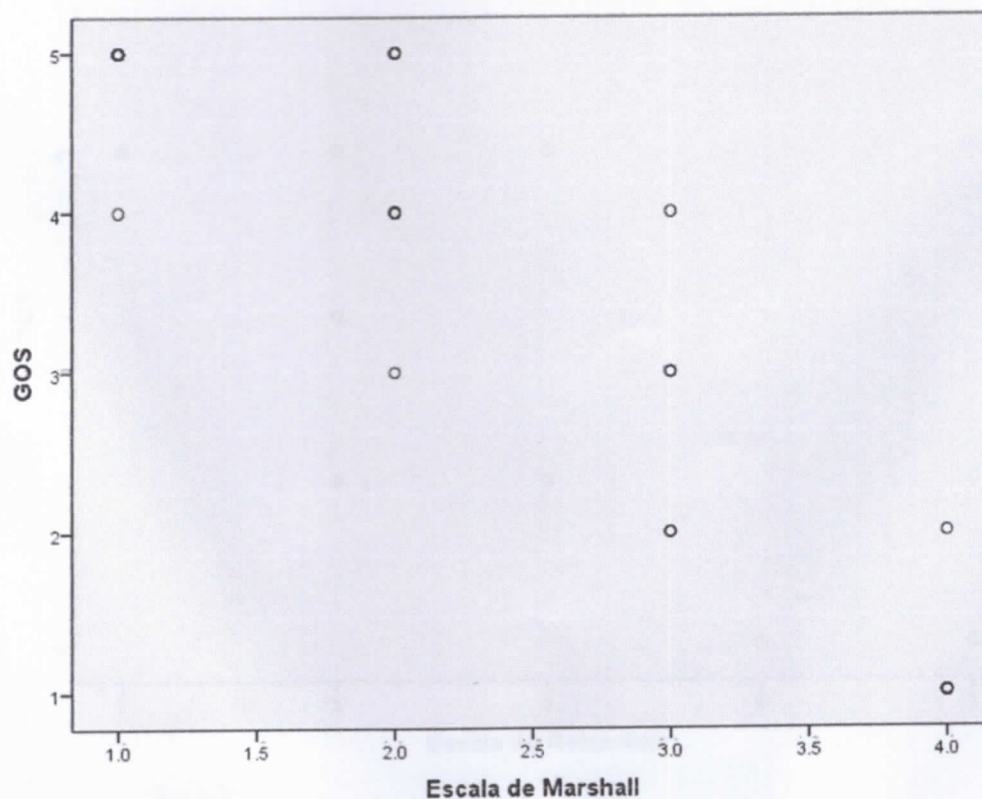
** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla #13 Correlación de Pearson entre la Escala de Marshall y la Escala de Glasgow de Resultados (GOS)

Correlaciones		Escala de Marshall	GOS
Escala de Marshall	Correlación de Pearson	1	-.929**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	54	54
GOS	Correlación de Pearson	-.929**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	54	54

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Gráfico 9 Correlación de Pearson entre la Escala de Marshall y la Escala de Glasgow de Resultados (GOS)



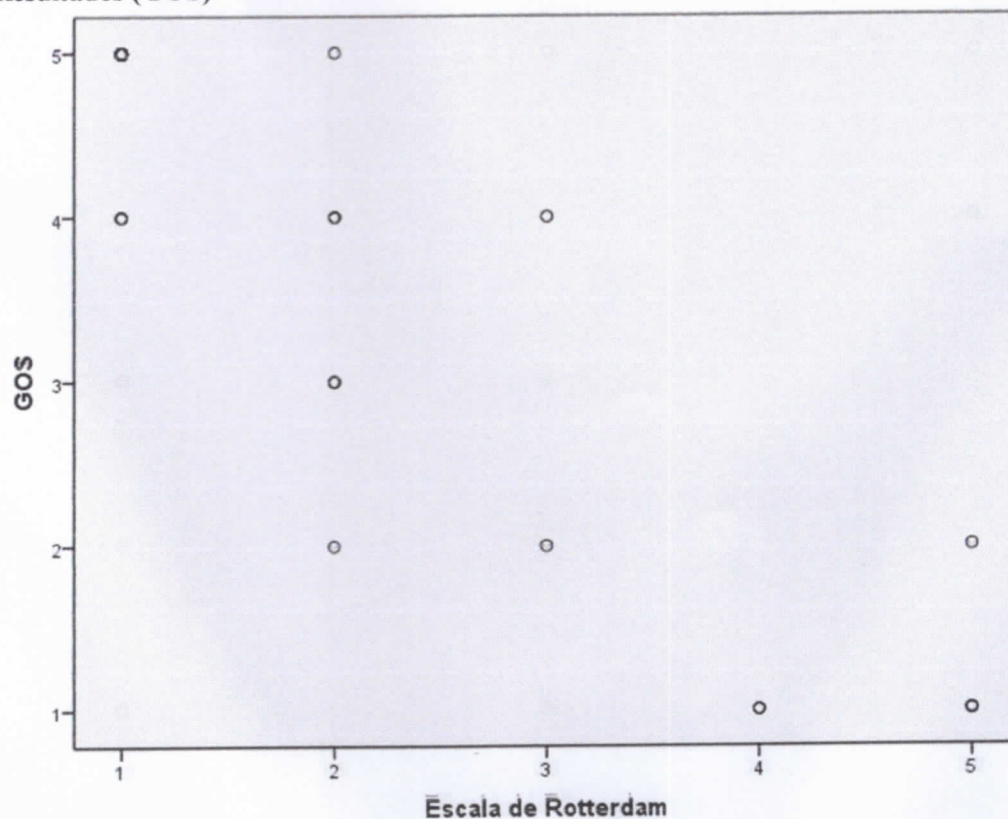
Fuente: Tabla #13

Tabla #14 Correlación de Pearson entre la Escala de Rotterdam y la Escala de Glasgow de Resultados (GOS)

Correlaciones		GOS	Escala de Rotterdam
GOS	Correlación de Pearson	1	-.917**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	54	54
Escala de Rotterdam	Correlación de Pearson	-.917**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	54	54

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Gráfico 10 Correlación de Pearson entre la Escala de Rotterdam y la Escala de Glasgow de Resultados (GOS)



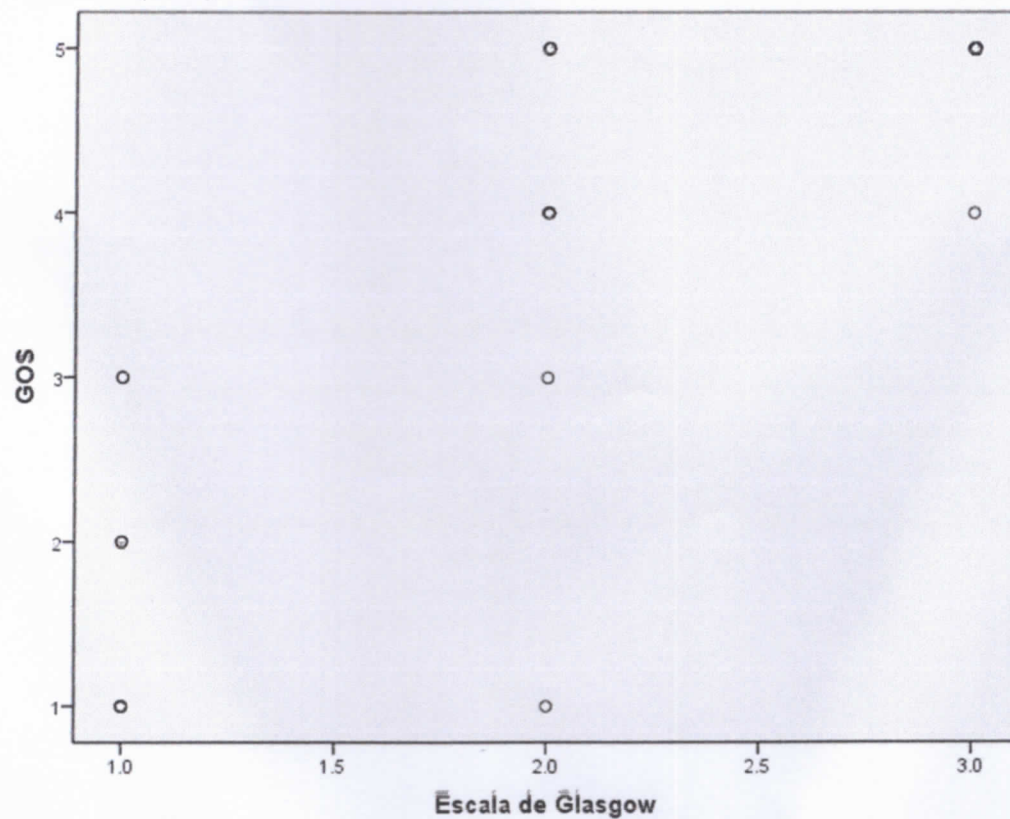
Fuente: Tabla #14

Tabla #15 Correlación de Pearson entre la Escala de Glasgow y la Escala de Glasgow de Resultados (GOS)

Correlaciones		GOS	Escala de Glasgow
GOS	Correlación de Pearson	1	.863**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	54	54
Escala de Glasgow	Correlación de Pearson	.863**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	54	54

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Gráfico 11 Correlación de Pearson entre la Escala de Glasgow y la Escala de Glasgow de Resultados (GOS)



Fuente: Tabla #15

Tabla #16 Tabla de contingencia de la escala de Glasgow de resultados (GOS) y la Escala de coma de Glasgow

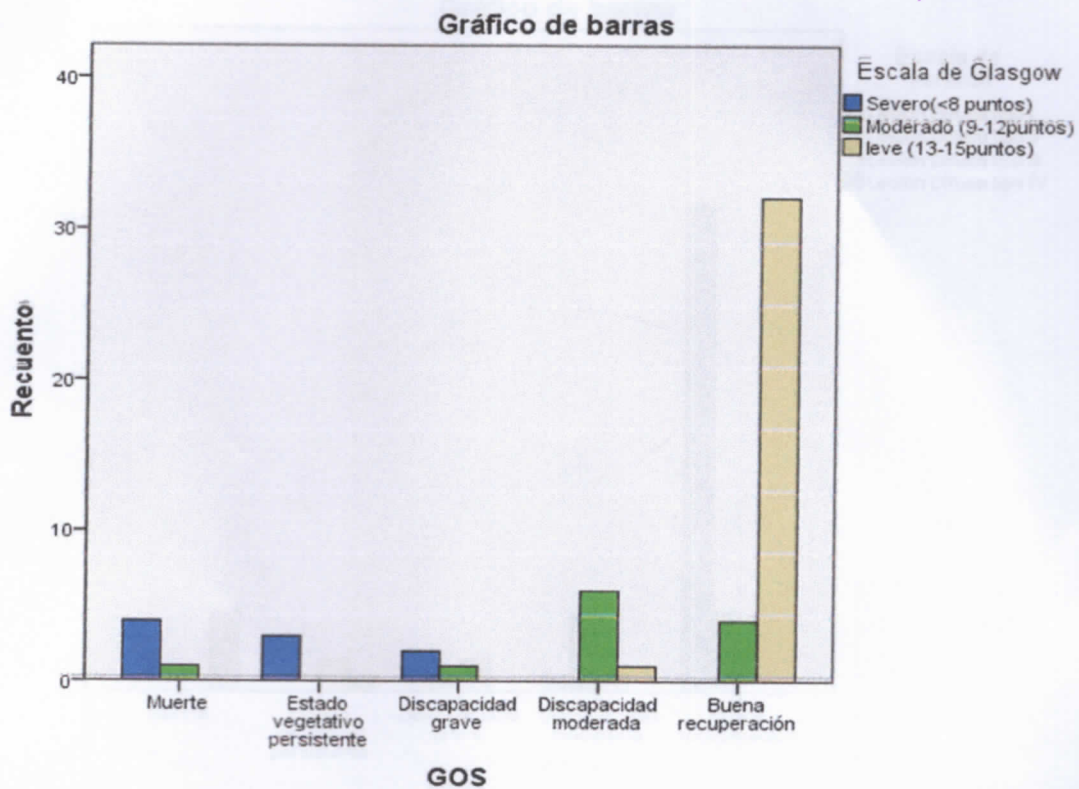
Recuento

		Escala de Glasgow			Total
		Severo(<8 puntos)	Moderado (9-12puntos)	leve (13-15puntos)	
GOS	Muerte	4	1	0	5
	Estado vegetativo persistente	3	0	0	3
	Discapacidad grave	2	1	0	3
	Discapacidad moderada	0	6	1	7
	Buena recuperación	0	4	32	36
Total		9	12	33	54

Fuente: Instrumento de recolección de datos

"Correlación clínico-tomográfica en la evolución del trauma craneoencefálico en el HALF, octubre 2016"

Gráfico 12 Tabla de contingencia de la escala de Glasgow de resultados y la Escala de coma de Glasgow



Fuente: Tabla #16

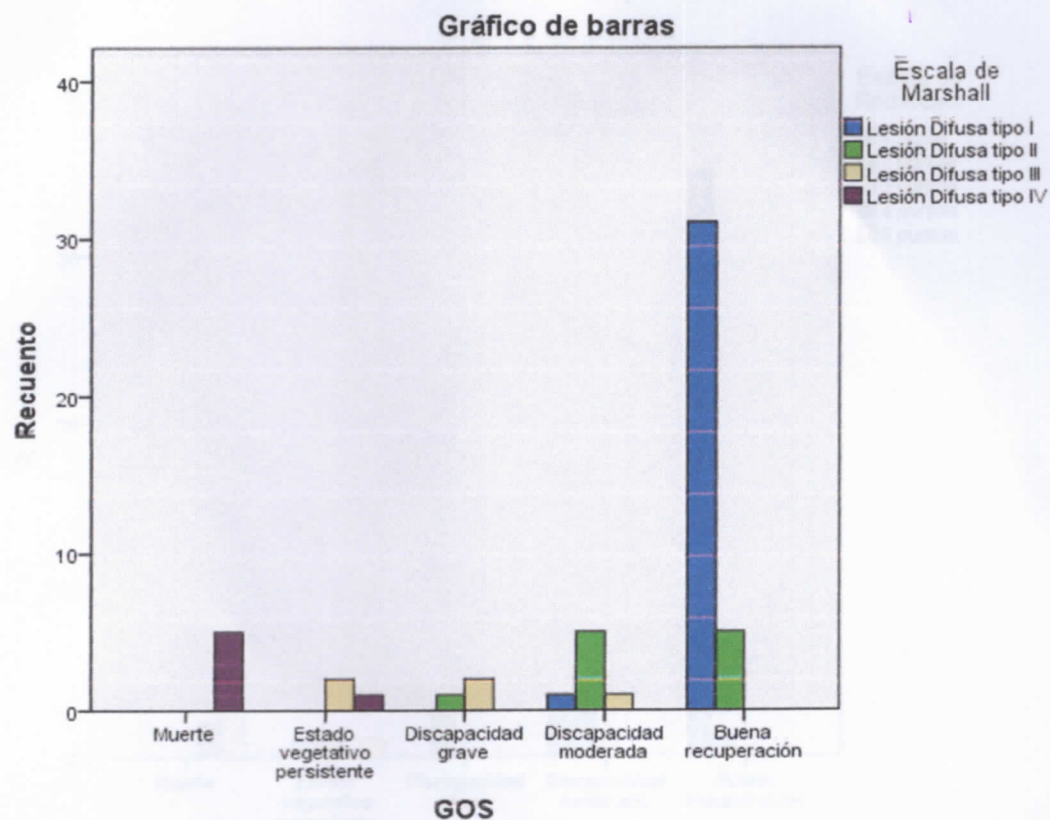
Tabla #17 Tabla de contingencia de la escala de Marshall y la Escala de coma

Recuento

		Escala de Marshall				Total
		Lesión Difusa tipo I	Lesión Difusa tipo II	Lesión Difusa tipo III	Lesión Difusa tipo IV	
GOS	Muerte	0	0	0	5	5
	Estado vegetativo persistente	0	0	2	1	3
	Discapacidad grave	0	1	2	0	3
	Discapacidad moderada	1	5	1	0	7
	Buena recuperación	31	5	0	0	36
Total		32	11	5	6	54

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Gráfico 13 Frecuencia de la escala de Marshall y la Escala de coma



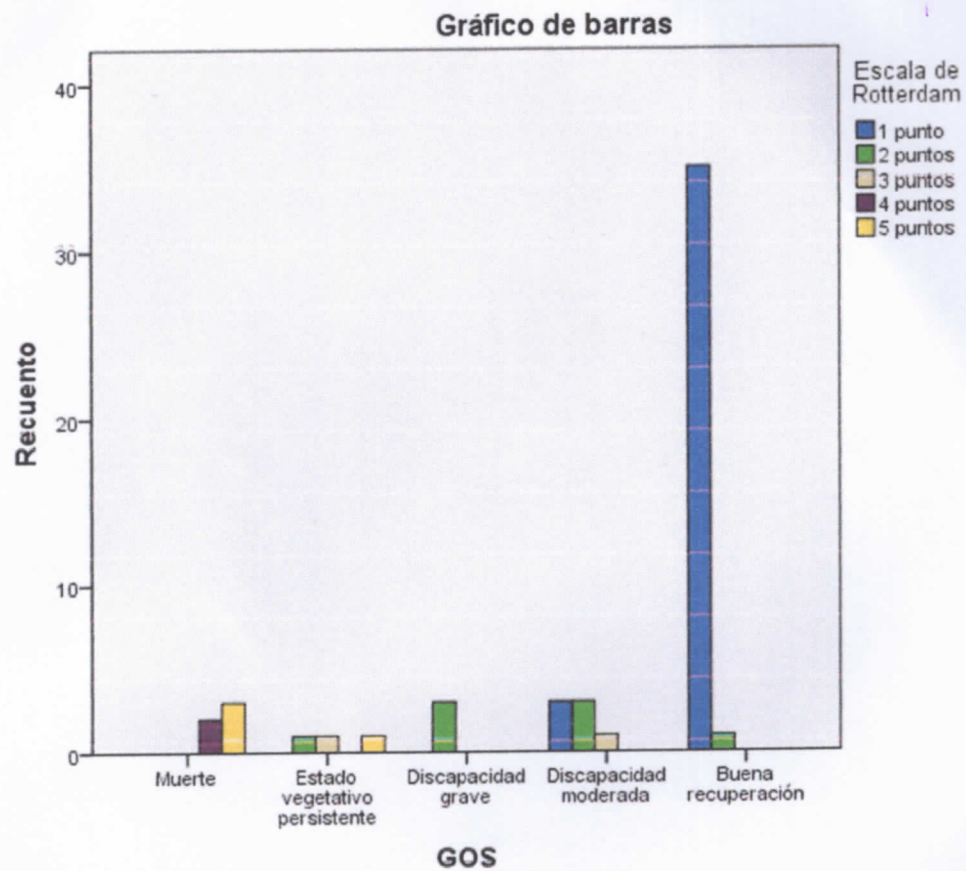
Fuente: Tabla #17

Tabla #18 Tabla de contingencia de la escala de Rotterdam y la Escala de coma

		Escala de Rotterdam					Total
		1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	5 puntos	
GOS	Muerte	0	0	0	2	3	5
	Estado vegetativo persistente	0	1	1	0	1	3
	Discapacidad grave	0	3	0	0	0	3
	Discapacidad moderada	3	3	1	0	0	7
	Buena recuperación	35	1	0	0	0	36
Total		38	8	2	2	4	54

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Gráfico 14 Frecuencia de la escala de Marshall y la Escala de coma



Fuente: Tabla #18

"Correlación clínico-tomográfica en la evolución del trauma craneoencefálico en el HALF, octubre 2016"